ÜBER

EN BAU DES TATRA-GEBIRGES

UND

DER PARALLELEN HEBUNGEN.

VON

Professor Dr. L. Zeuschner.

MIT III DURCHSCHNITTEN.

(Aus den Verhandlungen der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft, für das Jahr 1847, besonders abgedruckt).

ST. PETERSBURG.
1848.

ÜBER

DEN BAU DES TATRA-GEBIRGES

UND

DER PARALLELEN HEBUNGEN.

Die karpathischen Flötzgebirge sind gegenwärtig in die bekannte Schichtenordnung der Erdkruste noch nicht mit derselben Schärfe eingereiht, wie dies mit gleichen Gebirgsarten in England, Frankreich, Deutschland und Russland geschehen ist. Mineralogische und paläontologische Charaktere, wie auch eigenthümliche Lagerungsfolge, unterscheiden dieselben; ganz identisch sind sie aber, selbst in den feinsten Kennzeichen, mit den geschichteten Gebirgsarten der Alpen, Apenninen des südlichen Italiens, Siciliens, der europäischen Türkei, Kleinasiens, der Krimm und des Kaukasus. Gewöhnlich wurde nach nicht genau erkannten mineralogischen

Charakteren, und nach einigen Versteinerungen, über das Alter dieser abnormen Flötzgebirge geurtheilt; da sie aber keiner der bekannten Schichtenreihe ganz entsprechen, so eröffnete sich ein grosses Feld für viele einander entgegengesetzte Ansichten. Man hat die geschichteten Gebirgsarten der Karpathen, ohne strenge Beweise zu führen, allen Formationen zugetheilt. Mit eben so vielem Grunde betrachtete z. B. Staczyc, zu Anfange dieses Jahrhunderts, den Karpathensandstein als Grauwacke, wie vor einigen Jahren Beyrich denselben für eine tertiäre Formation annahm. Beide Schriftsteller sind von theoretischen Ansichten ausgegangen, haben streng wissenschaftliche Beweise vernachlässigt, und die Lagerungsverhältnisse sowohl, als auch die paläontologischen Charaktere unberücksichtigt gelassen.

Das Erkennen des Alters verschiedener karpathischer, wie auch alpiner Sedimente ist freilich mit mannigfaltigen Schwierigkeiten verknüpft; sie sind fast ohne Ausnahme ungemein mächtig, ausserordentlich arm an Versteinerungen, und fast immer durch grosse, sich oft kreuzende Hebungen, aus ihrer primitiven Lage herausgebracht, und endlich durch die Metamorphose ganz unkenntlich gemacht worden. Dennoch hat man schon in den Alpen, selbst mitten in den Gebirgsarten mit südeuropäischer Physiognomie, Schichten der anderweitig bekannten Reihen sammt allen paläontologischen und mineralogischen Charakteren, mit der grössten Leichtigkeit erkannt, wie z. B. die devonischen Kalksteine in Steyermark, die Kohlenkalksteine von Kärnthen, und den Muschelkalk und bunten Sandstein der vicentinischen Alpen.

ÜBER

DEN BAU DES TATRA-GEBIRGES

UND

DER PARALLELEN HEBUNGEN.

VON

Professor Dr. L. Zeuschner.

Mit III Durchschnitten.

(Aus den Verhandlungen der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft, fürs Jahr 1847, besonders abgedruckt.)

St. PETERSBURG.

Gedruckt bei Carl Kray.

1848.

Zum Druck erlaubt. St. Petersburg, den 19. Januar 1848.

Freigang, Censor.

das tertiäre Salzgebirge ward als ein Glied des Sandsteins betrachtet, oder auch davon getrennt. Hauptsächlich haben die ungemein selten eingeschlossenen Versteinerungen dazu beigetragen, die Verwirrung noch zu vergrössern. Als sich die wissenschaftliche Geognosie zu entwickeln begann, urtheilte man über das Alter dieser Sandsteinformation nur nach mineralogischen Charakteren; später erst wurden einige organische Ueberreste zu Rathe gezogen, aber die ganze Fauna wurde nicht genau erkannt. Staszyc und Oevenhausen hielten den Fucoïdensandstein nur desswegen für Grauwacke, weil er ein krystallinisches Ansehen hat und auf dem Alpenkalke, der als eigentlicher Uebergangskalk betrachtet wurde, ruht. Beudant zerfällte dieses Gebilde, und fast jedes einzelne Glied desselben wurde wieder einer besondern Formation zugerechnet; die Fucoïdensandsteine hielt er, wegen der vielen Pflanzenabdrücke und wegen der schmalen Schnüre von glänzender Kohle, für Kohlensandstein; die Ammonitenkalksteine sollten Jurakalk, und die Nummuliten, Dolomit- und Steinsalzablagerungen — tertiäre Sedimente sein. Zu den letzteren zählt Beudant, und zwar nur aus mineralogischen Rücksichten, noch viele ältere Sandsteine mit Ammoniten, Belemniten und Aptychus, namentlich die Sandsteine zwischen Wieliczka und Myslenice. Boué, Pusch und Becker gingen bei der Altersbestimmung von der Ansicht aus, dass die Steinsalzlager, wie gewöhnlich, der Triasformation angehörten, und erklärten den Fucoïdensandstein für bunten Sandstein. Seit 1830 aber fing man an, den Fucoïdensandstein nach seinen verschiedenen Versteinerungen zu bestimmen. Nachdem Lill bei Ortowa, im Treutschiner Comitat, ein grosses Lager von Gryphaea fand,

die Pusch fälschlich als *Gryphaea arcuata* bestimmte, wurde der Fucoïdensandstein als Liassandstein betrachtet. Aber bald darauf bewiesen Boué und Keferstein, dass diese Gryphaea nicht jurassisch ist, sondern die bekannte *Gryphaea columba* des Grünsandes, und in Folge dessen wurde allgemein angenommen, dass der ganze Fucoïdensandstein dem Greensande entspreche. Gegen diese Ansicht lässt sich jedoch Vieles einwenden: der mineralogische Charakter unserer Formation ist von dem stark entwickelten Kreidesandstein in Deutschland und England vollkommen verschieden; ihre genaue Verbindung mit dem Ammonitenkalk, mit dem sie wechsellagert, und ihre Juraversteinerungen, als da sind: *Ammonites Murchisoni*, *Birchii*, *Conybeari*, *triplex*, haben mich bewogen, sie als ein Glied des mittlern Jura anzusehen. In der neuesten Zeit trat Herr Beyrich mit einer neuen Ansicht hervor, er betrachtet den Fucoïdensandstein, so wie es früher Murchison und Seegwick, und später Pila mit dem italienischen Macigno gethan haben, als tertiär. Nur einen kleinen, die genannte Gryphaea enthaltenden Theil trennt Beyrich, und theilt ihn dem Kreidesandstein zu. Den Ammonitenkalk reisst er gewaltsam von dem Fucoïdensandstein los, und parallelesirt ihn mit dem weissen Krakauer Coralrag, mit dem er nicht die mindeste petrographische oder paläontologische Aehnlichkeit hat *). Der jurassische Ammonitenkalk soll nach Beyrich den tertiären Sand-

*) Ueber die Entwickelung der Flötzgebirge in Schlesien. Karsten's Archiv für Mineralogie und Geognosie. Band XVIII. 1844.

Die unermüdlichen Untersuchungen der Schweizer Alpen von Bernhard Studer, haben wesentlich zur genauen Kenntniss der verschiedenen Glieder der eigenthümlichen alpinen Sedimente und ihrer Aufeinanderfolge beigetragen.

Es wird nicht ohne Interesse sein, eine Bestätigung dieser wichtigen Beobachtungen, auch im fernen Osten zu finden, wo im Allgemeinen die Verwirrung in der Aufeinanderfolge der Lager geringer ist. Alle geschichteten Gebirgsarten der Karpathen haben ohne Ausnahme einen eigenthümlichen Charakter, der wohl passend der *alpine* genannt werden könnte. Sie gehören drei verschiedenen Formationen an; die untersten dem Lias, die mittlern — den untersten Kreidegliedern, die oberen — den jüngeren tertiären Ablagerungen. Die unteren und oberen Ablagerungen lassen sich mit Leichtigkeit in die bekannte Schichtenordnung einreihen; viel mehr Schwierigkeiten aber machen die mittleren, welche den bekannten unteren Kreidegliedern nicht entsprechen.

Die grauen Kalksteine des Tatragebirges und der parallelen Ketten, geben diesen hohen Alpen ein eigenthümlich malerisches Ansehen; sie sind dem Tyroler- und Schweizer-Alpenkalke vollkommen gleich, und enthalten nur die ausgezeichnetsten Leitmuscheln des Lias. Die Mächtigkeit dieses Sedimentes und die äusserst selten vorkommenden thierischen Ueberreste, unterscheiden sowohl den tatrischen, als alpinen grauen, im allgemeinen als Alpenkalk bekannten Kalkstein, von dem normalen Lias. Die mächtigen Salzniederlagen geben der oberen Formation ein fremdartiges Ansehen, welches sie von den bekannten Tertiärlagern unterscheidet; die aber, sowohl im Steinsalze als im Thon und im

Sande eingeschlossenen Versteinerungen, gehören alle der tertiären Formation an, und einige davon leben sogar noch jetzt in unsern Meeren. Am mächtigsten entwickelte sich in den Karpathen ein eigenthümlicher Sandstein, der mit Kalksteinen und mit Dolomiten, die von allen Schichten der bekannten Formationen durchaus verschieden sind, aufs genaueste verbunden ist. Die grauen schieferigen Sandsteine, auf deren Absonderungsflächen sich viele Fucoïden zeigen (woher sie auch Fucoïdensandsteine heissen) haben ein eigenthümliches, aus eisenhaltigem Dolomit und Thon zusammengesetztes Bindemittel, das ihnen den besonderen mineralogischen Charakter gibt, und sie auch von dem bekannten Greensande der Kreideformation unterscheidet. Fast der ganzen karpathischen Kette entlang, zieht sich, als schmales Band im Fucoïdensandstein, der Ammonitenkalk von Siebenbürgen bis nach Mähren. Er besteht aus verschiedenen rothen, weissen und grauen Kalksteinen, und aus schiefrigen Mergeln, welche mit Sandstein wechsellagern, Fucoïden- und Neocomien-Versteinerungen enthalten, und ein mittleres Glied im Fucoïdensandsteine bilden; sein unteres Glied machen die Nummuliten-Dolomite aus, die mit Sandsteinen ebenfalls auf das innigste verbunden sind, mit ihnen wechsellagern, und den Ammonitenkalk stets vom liasinischen Alpenkalke trennen, auf welchem dieses Glied gleichförmig gelagert ist. Ueber das Alter der Fucoïdensandsteine und ihrer Glieder, herrschten in verschiedenen Zeiten die verschiedensten Meinungen. Von der alten Grauwacke wurden sie, nach und nach bis zum tertiären Sandsteine, in der Reihe der Formationen hinauf gerückt; die Ammonitenkalksteine wurden von ihnen getrennt, und in verschiedene Formationen vertheilt; ebenso ging es mit dem Nummuliten-Dolomit;

stein durchbrechen. Diese Behauptung gründet sich auf keiner Beobachtung und ist nur als Erklärung einer vorgefassten Meinung anzusehen. Sehr auffallend ist schon der Umstand, dass der Ammonitenkalk ein sehr langes Band der karpathischen Kette entlang bildet, und weder zerrüttete Schichten, noch Rutschflächen zeigt. Durchbrüche geschichteter Felsarten, von mehr als hundert Meilen Länge, sind weder denkbar, noch irgendwo beobachtet worden. Der Ammonitenkalk ist mit dem Fucoïdensandstein auf das Genaueste verbunden, er wechsellagert mit ihm, wird von diesem Sandstein in gleichförmiger Lagerung bedeckt und ruht mit ebenfalls parallelen Schichten auf ihm. Die schönen Durchschnitte von Czorsztyn, Szaflary *) und Schloss Arva lassen darüber nicht die mindesten Zweifel. Endlich enthalten die Fucoïdensandsteine, gleich den Ammonitenkalksteinen, eine Reihe von Versteinerungen des Neocomien.

Eben so verhält es sich mit dem Nummuliten-Dolomit, den Herr Beyrich Kalkstein sein lässt, obgleich dieses Gestein ein ausgezeichnet krystallinisches Gefüge hat, das öfters dem aus dem *Val di Fassa* ähnlich ist. Dieses Lager am Tatragebirge und an den parallelen Hebungen, wechsellagert mit dem Fucoïdensandstein und ruht in gleichförmiger Lagerung mit dem liasinischen Alpenkalke, was so deutlich in dem instructiven Durchschnitte von Szent Iwany in der Liptauer Gespanntschaft zu beobachten ist **). Die Lagerungsverhältnisse lassen darüber keinen

*) Siehe den Durchschnitt II.
**) Durchschnitt III.

Zweifel, dass die Nummuliten-Schichten mit dem Fucoïdensandstein innig verbunden sind. Die gegenwärtige gänzliche Unkenntniss der specifischen Charaktere der Nummuliten, berechtigt wohl nicht, alle Nummuliten, wie es Beyrich thut, als tertiär zu betrachten. Wäre aber auch Identität der Nummuliten-Species aus der Tatra mit den tertiären erwiesen, was nicht geschehen ist, so wäre noch nicht bewiesen, dass die Nummuliten-Dolomite der Tatra, ein so junges Alter haben, da Ehrenberg in verschiedenen Formationen gleiche Species fand. Mit den Nummuliten kommen verschiedene Zweischaler und Radiarien vor, unter denen aber bis jetzt keine entscheidenden Species sich vorfanden, die alle Zweifel über das Alter der Formation hätten lösen können.

Die Ansichten des berühmten Geologen Sir Roderik Murchison*) über den Fucoïdensandstein und den Ammonitenkalk, kann ich ebenfalls nicht theilen. Dieser treffliche Beobachter konnte weder den Fucoïdensandstein als tertiär betrachten, wie es Beyrich that, noch den Ammonitenkalk mit dem Krakauer Coralrag für identisch halten. Nach Murchison, soll unser Sandstein den Greensand mit einer eigenthümlichen Physiognomie darstellen, der Ammonitenkalk aber den Liaskalk der Tatra, in einer parallelen Hebung, die weiter nördlich heraufgestiegen wäre. Dieser Ansicht widersprechen die mineralogischen und paläontologischen Charaktere, wie auch die Lagerungsverhältnisse. Der Alpenkalk enthält nur Liasversteinerungen, der Ammonitenkalk verschiedene jurassische, mit überwiegenden Neocomienformen; ferner, finden

---

*) The geology of Russia in Europe.

sich die verschiedenartigen Lager des Ammonitenkalksteins niemals in dem Tatrakalksteine; endlich stehen die letzteren in keiner Verbindung mit den Fucoïdensandsteinen, während der Ammonitenkalk auf das Genaueste mit ihnen verbunden ist. *)

Nachdem ich in einer langen Reihe von Jahren, die eben so schwierigen, als wenig ergiebigen Anhaltspunkte der geognostischen Verhältnisse der Karpathen studirt, und sowohl die Lagerungsverhältnisse, wie den paläontologischen Charakter genau untersucht hatte, fand ich, dass der Fucoïdensandstein und Ammonitenkalk ein unzertrennliches Ganze bilden, und dass beide Ablagerungen nichts mit dem liasinischen Alpenkalke gemein haben. Das grosse Werk von Alcide d'Orbigny, die ***Paléontologie française, terrain crétacé***, hat wesentlich zur Bestimmung der bis jetzt problematischen Fauna der karpathischen Sedimente beigetragen. Mit grosser Leichtigkeit erkannte ich, dass viele Species des Fucoïdensandsteins und des Ammonitenkalks identisch mit denen aus dem Neocomien von Süd-Frankreich sind und mehrere neue ganz den Charakter der Neocomienformen tragen. Daraus folgt also, dass diese beiden Sedimente dem südfranzösischen Neocomien **) entsprechen. Einen kleinen Theil des Fucoïdensandsteins mit ***Gryphaea columba*** muss man davon trennen, und als obere

---

*) Mangel an Zeit war die Ursache, dass Herr Murchison in meiner Begleitung nicht alle Punkte besuchen konnte, welche das Verhältniss des Ammonitenkalks zum Fucoïdensandstein ausser Zweifel setzen.

**) Oder dem correspondirenden lower Greensand der Engländer, deren neueste Forschungen die willkührliche, frühere Annahme, als ob Neocomien ein marines Aequivalent des Wealden sei, aufzugeben nöthigen. S. z. B. Journ. of the Geol. Soc. 1847, pag. 289, Fitton, Stratigraphical Section etc.

Abtheilung betrachten, die dem oberen Greensande entspricht, ohne dass man scharfe Grenzen angeben könnte, nach denen sich diese Ablagerungen sondern liessen. Sowohl im Fucoïdensandstein wie auch im Ammonitenkalk sind mit jurassischen Species Neocomienspecies vermischt, und die ersteren gehören nicht einem besonderen, sondern fast allen Gliedern dieser Formation zusammen. Im Ammonitenkalk bei Szaflary ist *Ammonites Murchisoni*, in allen Varietäten dieser höchst wandelbaren Form, sehr häufig vorhanden; mit feinen, sich linienartig spaltenden Rippen, die dem *Ammonites opalinus (Am. Szaflariensis* Pusch) und mit dicken, dichotomirenden, die dem eigentlichen *Ammonites Murchisoni* entsprechen, und mit ihm erscheint der *Pentacrinites basaltiformis;* in demselben Kalkstein, am Schlosse Arva, erscheinen andere Juraformen, wie *Ammonites Conybeari*, *Birchii*, *Avicula inaequivalvis;* in einem untern Lager bei Rogoznik, trifft man jüngere Formen: *Ammonites biplex*, *triplex*, *contractus*, *Aptychus lamellosus*, *laevis*, *Pentacrinites subteres.* Diese Juraspecies sind mit Arten des Neocomien vermengt; niemals erscheinen hier Formen der oberen Abtheilung der Kreideformation. Die Ammoniten aus dem Neocomien sind die häufigsten, und gehören hauptsächlich den Fimbriaten, Heterophyllen und Ligaten an; sehr gemein sind folgende Species: *Ammonites simplex*, *calypso*, *morellianus*, *picturatus*, *subfimbriatus*, *fascicularis*, *Scaphites Jvanii.*

Was wir im Ammonitenkalk kennen gelernt haben, wiederholt sich im Fucoïdensandstein am nördlichen Abhange der Bieskiden in Libiertow, bei Mogilany, und in Kossocice, bei Wieli-

czka und Babiny. Folgende Juraspecies: ***Ammonites fimbriatus***, ***Aptychus lamellosus***, ***Terebratula cocinna***, ***substriata***, ***Pentacrinites basaltiformis***, ***Eugeniacrinites nutans***, finden sich zusammen mit Species des Neocomien: ***Belemnites bipartitus***, ***dilatatus***, ***pistilliformis***, ***orbignianus***; Herr Prof. Glocker fand im Fucoïdensandstein Schlesiens noch eine Neocomienform, den ***Ammonites recticostatus*** d'Orb. (***Am. Beckidensis*** Glocker). Zwei Fälle sind möglich; entweder sind die Versteinerungen, die als jurassisch betrachtet werden, nicht genau bestimmt, und nur den Juraspecies sehr verwandt, oder es findet in diesen Ablagerungen eine Mischung von Jura- und Neocomienformen Statt. Im ersten Falle wird diese schwierige Frage leicht gelöst, und die verschiedenen Glieder des Fucoïdensandsteins nehmen ihren Platz in den Sedimenten der Erdkruste, zwischen den obersten Gliedern der Juraformation und der oberen Abtheilnng der Kreide, ein. Im zweiten Falle muss angenommen werden, dass die genannten Sedimente in einem besonderen Becken, während der Dauer der Jurakreide-Periode, abgesetzt sind. Diese wichtige Frage kann aber in den Karpathen nicht mit vollkommener Bestimmtheit gelöst werden, weil hier die Sedimente in keinem Contracte mit den genau erkannten Schichten von Nord-Europa oder mit dem Coralrag von Krakau, und den ihn bedeckenden Plänerschichten stehen. Für die Ansicht, dass man hier nur mit dem Aequivalent des Neocomien zu thun hat, kann man noch einige Gründe aus der Ferne anführen, die sich auf die völlige Aehnlichkeit gewisser Sandsteine stützen, die Kreideversteinerungen, mit Arten des Neocomien und des Jura gemischt enthalten. Diese Ansicht scheint wohl die

grösste Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Dem sei indess wie es wolle, so lassen sich die karpathischen geschichteten Gesteine, von oben nach unten, folgendermassen eintheilen:

1) Karpathensandstein mit *Gryphaea columba* (Treutschin Iglo in der Zips) mit grauem Kalkstein von Odoryn bei Iglo.

2) Oberer Fucoïdensandstein bei Schloss Arva, südlich von Czorsztyn und Szaflary.

3) Ammonitenkalk.

4) Unterer Fucoïdensandstein bei Schloss Arva, südlich gegen Miendzy Brody, nördlich von Czorsztyn.

5) Nummuliten-Dolomit.

6) Liasinischer Alpenkalk am Tatra, Nižne Tatry.

7) Rother problematischer Sandstein.

Specielle Beschreibung der Formationen.

Die geschichteten, eigenthümlichen Alpinen-Felsarten der Alpen und der Karpathen, berühren sich mit den genau bestimmten Ablagerungen von Nord-Europa nicht, sondern sie werden von diesen letzteren stets durch tertiäre Sedimente getrennt; die Molasse in der Schweiz trennt die verschiedenen Formationen des Juragebirges von den Sandsteinen und Kalksteinen der Alpenkette; die genau bestimmten geschichteten Gesteine der Umgebung von Krakau, berühren sich fast mit den karpathischen Flötzgebirgen, sind aber von diesen doch durch einen schmalen Zug steinsalzreicher tertiärer Ablagerungen getrennt. Die ersteren lassen sich mit ebenso grosser Schärfe als Leichtigkeit in die bekannten

Gruppen der Erdkruste einreihen; es sind Glieder des mittleren und oberen Jura, und einige obere Glieder der Kreideformation, die Reuss Plänerschichten nennt. Kaum eine kleine Meile davon entfernt, setzen Fucoïdensandsteine die ersten Hügel der Bieskiden zusammen (Libiortow, Kossocice), haben indess schon ihre eigenthümliche Physiognomie.

Die Juraformation bei Krakau und in seiner Umgebung, ist aus oberen und mittleren Abtheilungen, oder aus weissem und braunem Jura zusammengesetzt; Lias kommt in Polen, eben so wenig wie im ganzen Osten, nirgends vor. Die weissen Jurakalke erreichen an den Ufern der Weichsel bei Krakau ihre südliche Grenze; sie sind den analogen Kalksteinen der schwäbischen Alpe vollkommen ähnlich; eben so stimmen die anderen Lager und die eingeschlossenen Petrefacten mit den entsprechenden schwäbischen überein. Kein Zweifel kann folglich darüber obwalten, dass dasselbe Meer, welches in Würtemberg am Fusse der Alpen und bei uns gleiche Kalksteine absetze, sich ebenfalls bis nach Krakau oder bis zum nördlichen Abhange der Karpathen ohne Unterbrechung fortsetzte.

Der Jurakalk an den Ufern der Weichsel ist aus folgenden vier Gliedern zusammengesetzt: aus weissem Kalkstein oder Coralrag, weissem Mergel mit Kalksteinlagern, braunem, körnigem Kalkstein, und braunem Sandstein. Die zwei ersten Glieder gehören der oberen Abtheilung, die zwei untern der mittlern an. *)

1. Die Physiognomie der Umgebung von Krakau, bedingt wesentlich der weisse, derbe Kalkstein, der mächtige Felsen bildet,

*) Karsten's Archiv für Mineralogie. Band XVIII.

und viele Feuerstein-Knollen enthält. Nur an der südlichen Grenze, in dem Berge Winniza bei Skotniki und Szainborck, unfern Tyniełz, zeigt sich darin, in untergeordneten Lagern, hellgrauer, zuckerkörniger Dolomit. Wie der Kalkstein, eben so ist der Dolomit ganz dem von Urach in der rauhen Alp, und dem fränkischen, ähnlich. Beide Gesteine sind in mächtige Schichten gesondert, und liegen horizontal oder etwas gegen Süd-Ost geneigt. Diesen Kalkstein characterisiren mannigfaltige Schwämme und viele Ammoniten aus der Familie der Planulaten, die den württembergischen genau entsprechen und mit denen des englischen Coralrag parallelisirt werden müssen. Folgende Species sind allgemeiner verbreitet, und für dieses Glied bezeichnend: ***Scyphia clathrata***, ***intermedia***, ***articulata***, ***angulosa***, ***cylindrica***, ***striata***, ***Cnemidium striato-punctatum***, ***Manon marginatum***, ***Cidarites coronatus***, ***nobilis***, ***Apioirinites rotundatus***, ***Terebratula trilobata***, ***subsimilis***, ***loricata***, ***senticosa***, ***pectunculoides***, ***biplicata***, ***Pecten subspinosus***, ***Ammonites biplex***, ***polygyratus***, ***annularis***, ***canaliculatus***, ***alternans***. In den Feuersteinen fand Ehrenberg Infurorien: ***Soldania prisca***.

2. Weisser Mergel mit Kalksteinlagern erscheint überall, wo die Hebungen bedeutender sind, unter dem Coralrag in gleichförmiger Lagerung, so z. B. sehr anschaulich bei Sanka, am Berge Ponetlica bei Krzeszowice, in Sołuszowa bei Pieskowa Skała und bei Olkusz. Sowohl die weissen, wie auch die gelblich weissen Kalksteine, enthalten weder Feuersteine, noch Schwämme, und entsprechen vorzüglich gut gleichen Gesteinen

der schwäbischen Alpe, die Graf Mandelslohe mit Oxfortschichten parallelisirt, und L. v. Buch als ein unteres Glied des Coralrag betrachtet. Die Planulaten sind hier vorzüglich entwickelt, öfters in unendlicher Anzahl versammelt; Terebrateln sind ebenfalls bezeichnend, Zweischaaler ziemlich selten. Folgende Species characterisiren dieses Glied: ***Ammonites biplex***, ***polyplocus***, ***polygyratus***, ***flexuosus***, ***Terebratula lacunosa***, ***tetraedra***, ***biplicata***, ***nucleata***.

In Polen fehlen die Oxfordthone; die braunen Kalksteine und Sandsteine entsprechen mehr den mittlern Gliedern dieser Abtheilung, und zwar dem ***Great-oolit*** oder ***Bath-oolit***. Sie zerfallen in zwei Theile:

3. Brauner Kalkstein hat gewöhnlich seine primitive bläulich graue, von Eisenoxydul herrührende Farbe verloren, indem sich dieses letztere in Eisenoxydhydrat veränderte und gelb oder braun geworden ist. Der Kalkstein ist feinkörnig, öfters mit vielen Drusen von weissem Kalkspath; den unteren Schichten ist Sand mehr oder weniger zugemengt, und bewirkt unmerklich einen Uebergang in den braunen Sandstein. Dieser Kalkstein bildet dicke, mit den beiden obern Gliedern parallele Schichten. Ausgezeichnet reich ist dieses Glied an vortrefflich schön erhaltenen Versteinerungen; Brachiopoden und Acephalen, öfters mit silificirten Schaalen, herrschen vor. Ammoniten sind viel seltener, Corallen nur vereinzelt. Folgende Species bezeichnen dieses Glied: ***Ammonites Murchisoni***, ***Herveyi***, ***hecticus***, ***discus***, mit stark getheilten Loben, ***Astarte modiolaris***, ***Trigonia costata***, ***Pholadomya Murchisoni***, ***Lima duplicata***, ***pro-***

boscidea, *Spondylus velatus*, *Pecten lens*, *Terebratula cocinna*, *varians*, *inconstans*, *perovalis*, *globata*.

4. Brauner Sandstein erscheint stets als unteres Glied des Jura; seine obern Schichten sind aus feinkörnigem, festem Sandstein zusammengesetzt, die unteren aber aus losem gelbem Sande, den man leicht mit Flugsand verwechseln könnte, wenn die Lagerungsverhältnisse seine bestimmte Stellung nicht anzeigten. Weder thierische noch Pflanzenüberreste, ausser einigen unbestimmbaren Muschelabdrücken in den oberen Schichten, sind darin enthalten.

Obgleich die vier Jura-Glieder gleichförmig gelagert sind, und horizontale Schichten haben, so unterliegt es keinem Zweifel, dass sie ihre ursprüngliche Lage verloren haben und in viele Rücken abgesondert sind. Was für ein plutonisches Gestein sie heraufgetrieben hat, kann nicht bestimmt werden, da die unteren Glieder auf verschiedenen Formationen ruhen; bei Sanka auf Schieferthon der alten Kohlenformation, bei Olkusz auf Muschelkalk-Dolomit, bei Zalas auf quarzlosem Porphyr oder Melaphyr.

An der südlichen Grenze des Jura wird diese Formation von keinem jüngeren Gliede bedeckt; erst zehn Meilen nördlich bei Małogoszcz und Korytnica erscheinen Oolite, welche den Portlandkalken am meisten entsprechen, und durch *Exogyra virgula* und den Mangel an Cephalopoden characterisirt sind. Unmittelbar auf dem Coralrag ruhen hier die Plänerschichten, die denen in Böhmen und Sachsen ganz ähnlich entwickelt sind. Etwas nördlich von Krakau, auf der Hochebene, lassen sich drei Glieder der Kreideformation unterscheiden, nämlich: Plänermergel, Plänerkalk mit grauem Hornstein, und eigenthümlicher Plänerkalk, von denen

jedes eine eigenthümliche Fauna hat. Folgende Charaktere unterscheiden sie untereinander:

1. Plänermergel bedeckt unmittelbar den Coralrag bei Minoga, Przybysławice; es ist ein hellgrauer, in verschiedensten Richtungen zerklüfteter Mergel, an dem weder deutliche Absonderungen, noch Schieferungs- und Schichtungsflächen sich wahrnehmen lassen. Mitten in dem grauen Mergel sondern sich schmale gelbe Thonschichten aus, die darauf hindeuten, dass dieses Sediment horizontal liegt. Ausser Schwefelkies enthält es keine fremden beigemischten Mineralien, aber ausgezeichnet reich ist es an Petrefacten, die dem böhmischen Plänermergel und zugleich dem englischen *Grey chalk-marl* ganz entsprechen. Folgende Species sind für dieses Glied bezeichnend: ***Turbinolia centralis***, ***Asterias quinqueloba***, ***Cidarites vesiculosus***, ***Terebratula ornata***, ***Ostrea Proteus***, ***Lima Hoperi***, ***Inoceramus Brongniartii***, ***Belemnites minimus***, ***Robulina Comptoni***, ***Frondicularia elliptica***.

Der graue Mergel geht unmerklich in den ihn bedeckenden Plänerkalk über, der hier in zwei Glieder zerfällt: Plänerkalk mit grauem Hornstein und reiner Plänerkalk.

2. Plänerkalk mit grauem Hornstein, graulich weiss, etwas kieselig, gewöhnlich dünn-schiefrig, selten in dicken Schichten abgesondert; Nieren von grauem Hornstein sondern sich in gewissen Schichten aus, verbinden sich gewöhnlich in continuirliche Schichten, und werden beiläufig einen Fuss dick. Ungemein häufig finden sich in diesem Gliede Ananchiten und Micrasten, bedeckt mit parasitischen Polypiarien und ausgefüllt mit Hornstein;

in den Hornsteinnieren befinden sich erhaltene Zweischaaler, seltener Ammoniten, Baculiten und einige Schwämme. Folgende Species characterisiren dieses Glied: ***Scyphia Decheni, Murchisoni, Manon Peziza, Turbinolia centralis, Aulopora ramosa, Escharina radiata, Ananchites ovatus, striatus, Micraster cor testudinarium, Gryphaea vesicularis, Pecten membranaceus, Inoceramus Cuvieri, Brongniartii, Ammonites peramplus, Hamites rotundus, Baculites anceps, Belemnites mucronatus.***

Dieses Glied ist nur in einer kleinen Landesstrecke bekannt, beiläufig zwischen Wysocice und den Ufern der Weichsel, auf einem vier Quadratmeilen betragenden Areal, und erscheint nur da, wo die Hebung bedeutender ist.

3. Plänerkalkstein ist durch unmerkliche Uebergänge mit dem beschriebenen mittleren Gliede so genau verbunden, dass sich zwischen beiden keine scharfe Grenze ziehen lässt, und zwar desto weniger, da ein und derselbe paläontologische Charakter beiden Gliedern gemeinschaftlich ist. Der Plänerkalkstein ist gewöhnlich etwas merglig, kreideartig, gemeiniglich weiss, in manchen Schichten hellgrau und mit weissen Flecken; grösstentheils wird er in mächtige Schichten getheilt, die mit schiefrigen Schichten abwechseln. Ausser silberweissen Glimmerblättchen und seltenem Schwefelkies, finden sich keine fremden Beimischungen; niemals kommt hier Horn- oder Feuerstein vor. Obgleich dieses Glied sehr entwickelt ist, so enthält es im allgemeinen wenig organische Ueberreste, die nur an einzelnen Punkten bedeutender angehäuft sind: ***Ananchites ovatus, Galerites albogalerus, Terebratula carnea, Inoceramus planus, Ha-***

mites simplex bezeichnen am meisten dieses Glied. Reuss parallelisirt den Plänerkalk, zu dem man das mittlere Glied oder den Plänerkalk mit grauem Hornstein ziehen muss, mit dem ***Grey chalk marl***, und zum Theil mit ***Lower chalk without Flints.***

In der Umgebung von Krakau ist kein jüngeres Glied der Kreideformation entwickelt, und die genannten Schichten sind meistens mit Lehm bedeckt, der auch theilweise die Decke des Coralrag bildet.

So wie die Schichten des Jura, liegen auch die der Kreideformation horizontal, aber beide sind zugleich gehoben und in viele parallele Rücken gesondert. Auf dem südlichen Abhange der Hochebene, die sich der Weichsel entlang, oberhalb Krakau, hinzieht, sind die Plänerschichten sehr zerstört, und bilden auf dem Jurakalke nur einzelne Inseln, die, je südlicher sie liegen, um so kleiner werden; sie begleiten aber denselben fast bis zu seiner südlichen Grenze bei Podgorze und Skotniki. Dieses Zerreissen der Plänerschichten in kleine Inseln, ihr grösser Werden von Süden gegen Westen, beweiset, dass dieses Sediment ursprünglich eine continuirliche Decke über dem Jurakalke bildete, und erst in der tertiären Periode durch Fluthen theilweise fortgeschafft wurde. Als sich der Loess absetzte, mussten schon die Kreidetrümmer entfernt gewesen sein, weil ihre Ueberreste darin nicht vorkommen; nur auf der Hochebene bei Sulkowice und Wysocice, ohnweit Minoga, sieht man Spuren davon. Die Hochebene ist aus mehreren langen, sich von Osten nach Westen hinziehenden Rücken zusammengesetzt, die ihre Hebungen der spätesten Zeit verdanken. Oefters findet man die Sohle und die Höhen dieser langen Rücken mit Lehm bedeckt, die Abhänge aber aus weissem Pläner bestehend; bei

Iwanowize, Peczyska sieht man dieses Phänomen sehr deutlich. Die Hebungen, in der Richtung von Osten nach Westen, müssen also nach der Ablagerung des Lehms geschehen sein.

Auf dem entgegengesetzten Thalabhange der Weichsel, oder am rechten Ufer derselben, zieht sich der Lehm ohne Unterbrechung; er bedeckt das tertiäre Salzgebirge und den Fucoïdensandstein und ist am schönsten in den Hügeln, bei Wieliczka und auf dem langen hohen Rücken entwickelt, der sich südlich von diesem berühmten Salzwerke erhebt, und den ersten Anfang der Karpathen bildet.

Der Loess an der Weichsel entspricht ganz dem rheinischen und enthält seine characteristischen Muscheln, wie ***Succinea oblonga***, ***Pupa muscorum*** und viele Mammouth- und Rhinoceros-Knochen.

Die Glieder des Jura und der horizontal aufgelagerten Plänerschichten, werden von dem sich durch seine steil gegen Süden einfallenden Schichten characterisirenden Fucoïdensandstein, stets durch tertiäre Steinsalzablagerung getrennt. In dem tertiären Sedimente lassen sich zwei Glieder unterscheiden, deren das untere, aus Steinsalz, Gyps, Anhydrit, grauem Thon und buntem Mergel zusammengesetzte, öfters vom gewöhnlichen Flugsand nicht zu unterscheiden ist und eingelagerte Schichten von Sandstein und Conglomerat enthält.

Die berühmten Steinsalzablagerungen von Wieliczka und Bochnia bilden das untere Glied; mächtige Lager von krystallinischem Steinsalz, sind durch hellblauen, dichten Anhydrit getrennt, so wie ferner durch grauen Salzthon, bunten Mergel, und durch das sogenannte Haselgebirge, d. i. ein Gemenge von Salzkrystallen und grauem Thon; in den obersten Theilen des

Lagers erscheint körniger Gyps im dunkelgrauem Thone. In Wieliczka unterscheidet man drei, eben so viele Horizonte in dem Lager bildende Varietäten des Steinsalzes: nämlich das Szybiker, Spiza und Grünsalz. Jedes hat ein eigenthümliches Gefüge und verschiedene fremde Beimengungen.

Das Szybiker Salz findet sich in den untern Theilen des Salzlagers, es ist grobkörnig und zeigt in der ganzen Masse beigemischte Nadeln von Gyps und etwas Thon; die Beimischung beträgt kaum ein halbes Procent. Das Spizasalz lagert in den mittleren Theilen, es ist kurzstängelich, dunkelgrau, stark glänzend, mit ziemlich gleichmässig eingestreuten Körnern von Sand, Dolomit und Anhydrit; das letzte Mineral wird stellenweise gröber und erreicht die Grösse einer Nuss; Gyps findet sich hier niemals, und darum könnte man diese Abänderung die anhydrytartige nennen; das Gehalt ihrer fremdartigen Beimengung ist viel bedeutender, und schwankt zwischen 3 und 10 Procent.

Im Spizasalze finden sich häufig, einige Fuss mächtige Lager einer eigenthümlich-unangenehm riechender Braunkohle, welche entweder erdig und braun, oder dicht und schwärzlichbraun und mit einem muscheligen Bruche ist. An manchen Stellen liegen mitten im Spizasalze Stämme von Dicotyledonen, und in ihrer unmittelbaren Nähe grosse Zapfen von Coniferen. Einige Bänke enthalten eingemengte, meist mikroskopische Thierüberreste, von denen Herr Philippi folgende Species bestimmte: ***Orbiculina universa***, ***Triloculina ovalis***, ***orbicularis***, ***trigonalis***, ***Quinqueloculina rotunda***, ***sulcifera***, ***ovata***, ***Rissoa elongata***, ***Cerithium***, ***Lima***.

Das Szybiker- und Spizasalz bilden Lager, die durch Anhydrytschichten, Salzthon, Haselgebirge und bunten Mergel von einander getrennt werden. Das Salz selbst zeigt keine Schichtenabsonderungen, es bildet Lager, deren Mächtigkeit zwischen 6′ und 70′ schwankt. Die Szybikerlager sind gewöhnlich dünner als die, vom Spizasalze; da wo sie die grösste Dicke erreichen, finden sich gewöhnlich Knoten, aus denen parallele Lager auslaufen.

Das Grünsalz nimmt die oberen Abtheilungen in der Salzformation ein, es hat ein grosskörniges Gefüge, beim Lichte einer Lampe betrachtet, ist es halb durchsichtig und grünlich, am Tageslichte grau. Dieser Abänderung sind Gypsnadeln und viel Thon beigemengt, welche von ½ bis 2 Procent, bisweilen noch mehr betragen. Das Grünsalz ist nicht in Lager, sondern in längliche, würfelartige Massen abgesondert, deren einige eine Million Quadratfuss Inhalt haben. Nachdem diese Massen herausgefördert wurden, entstanden die ungeheuren unterirdischen Räume, welche diejenigen, die die Grube von Wieliczka besuchen, in Staunen versetzen. Ueber den Grünsalz-Massen liegen Gypse und bläulich graue Thone, auf welche Sand und Lehm folgen.

Zwischen den Salzlagern und dem Grünsalze, finden sich im grauen, anhydrytlosen Thone, viele Muschel-Schaalen, die gleich den früher aus dem Spizasalze aufgezählten Arten, der oberen tertiären Periode angehören. Ich habe deren folgende Species bestimmt: ***Nucula comta*, *Pecten cristatus*, *Natica millepunctata*, *Pedipes buccinea*, *Triloculina orbicularis*.**

Das Steinsalzlager von Wieliczka ist vielfach durch plutonische Kräfte zerrüttet, und hat seine primitive Lage verloren; es ist mehrfach gebogen und fällt hauptsächlich gegen Süden unter einen steilen Winkel, der gewöhnlich 40° bis 50° beträgt. Gleiches Einfallen zeigen die Fucoïdensandsteine in dem langgezogenen Rücken, der sich im Süden von Wieliczka erhebt, und auf dem die Oerter Siercza, Sygneczów und Babiny liegen. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse der tertiären Salzlager und des Fucoïdensandsteins im östlichen Galizien; bei Dobromil, Starosol und Sambor haben die verschiedenen Schichten des Salzgebirges gleiches Fallen mit dem sie bedeckenden Fucoïdensandstein. Zur Zeit, wo die Versteinerungen von Wieliczka noch nicht genau untersucht waren, hatte Lill, Pusch und ich geschlossen, dass das Salzgebirge untergeordnete Lager im Fucoïdensandstein bildet. Die auffallenden Lagerungsverhältnisse können nur durch Ueberstürzung entstanden sein; sollten aber Zweifel über Wieliczka in dieser Beziehung erhoben werden, so können sie über Dobromil, Starosol und Szumina nicht obwalten, und somit ist die Ueberstürzung wahrscheinlich.

Etwas verschieden ist der Bau des Salzlagers von Bochnia, indem dort das Salzgebirge bedeutender entwickelt, und der Contact mit dem Fucoïdensandstein weniger sichtbar ist. Es nehmen hier die grauen Thone die Oberhand, in denen das Salzlager fast auf dem Kopfe steht, oder ein wenig gegen Süden unter einem Winkel von 75° geneigt ist; sein oberer Theil ist sehr dünn, fast keilförmig, je mehr aber nach unten, desto dicker wird das Flötz, und in der Tiefe von 800' biegt es sich um. Die das Lager zusammensetzenden Mineralien sind ganz dieselben,

wie in Wieliczka, nämlich hellblauer Anhydrit, grauer Salzthon, Haselgebirge, bunte Mergel. Das Steinsalz ist nur von einer Varietät, die dem Szybiker von Wieliczka entspricht, und dünne Lager bildet, die ins Unendliche dichotomiren. Höchst selten finden sich im Steinsalze von Bochnia einige Petrefacten; folgende bezeichnen die tertiäre Periode: Zähne von ***Carcharias megalodon***, tannenartige Zapfen und Nüsse, welche an die Haselnuss erinnern.

Das Dach dieses Salzlagers ist ziemlich aufgeschlossen, und besteht aus schwarzen Schieferletten mit vielen glänzenden Flächen, und aus untergeordneten Lagern von Sandstein, in dem strahliger Cölestin vorkommt; in einer kleinen Entfernung davon, fanden sich scharfkantige Bruchstücke vom Fucoïdensandstein, auf denen Abdrücke von grossen Ammoniten mit Loben bekannt sind.

v. Lill verdankt man genauere Nachrichten über das Steinsalz, welches in der Bukowina, auf dem südlichen Abhange der Karpathen, in Siebenbürgen und Ungarn vorkommt. Das Steinsalz von Kaczyka, entspricht nach Lill dem Szybiker und enthält Gypsnadeln; ganz ähnlich ist das von Sugatak in der Marmorosch. *)

Aus dieser Schilderung geht hervor, dass das karpathische Steinsalz ein weit verbreitetes Sediment ist, welches sich in der Zeit der oberen tertiären Periode absetzte, und auf grossen Strecken einen sehr gleichförmigen Charakter hat. Dass es echtes wässriges Sediment ist, und keine vulkanische Sublimation, wie es Beyrich und Karsten **) glauben, unterliegt keinem Zweifel. Im

*) Journal d'un voyage géologique fait en travers des Karpathes. Mém. de la Soc. géol. de France. T. I.

**) Salinenkunde.

Steinsalz finden sich zerstreut: Gypsnadeln, Körner von Dolomit und Sand, und eine Menge kleiner, schön erhaltener Muscheln; die das Steinsalz trennenden Schichten von Anhydrit und Mergelschiefer, gleichen allen wässrigen Sedimenten. Es kann wohl jetzt nicht entschieden werden, unter welchen Bedingungen das Meer so bedeutende Steinsalzmassen absetzte; aber so viel ist bestimmt, dass bei der Ablagerung des Salzlagers von Wieliczka, vulkanische Thätigkeit nicht unmittelbar wirksam war.

Eine Meile westlich von Wieliczka, am Fusse der ersten karpathischen Hebung und zwischen Coralrag-Felsen, liegt die Schwefelgrube von Swoszowice. Im hellgrauen Thonmergel bildet gediegener, derber Schwefel 4 bis 5 Flötze von 1 bis 6 Fuss Dicke. Durch Beimengung von Sand wird der Mergel zu Sandstein, und von den vielen Dicotyleconen-Blätter erhält er eine schwarze Farbe. Alle diese Abdrücke, so wie auch der höchst seltene ***Pecten Lillii***, characterisiren die tertiäre Periode. Das Schwefelflötz liegt mit seinen oberen Schichten fast horizontal, oder neigt sich 5° gegen Süden. Fast horizontal gelagert sind die Gypslager von Skotniki; in Sydzina, einem angrenzenden Orte, brechen Salzquellen aus grauem Thone hervor, die im Mittelalter von den Benedictinern in Tyniecz versotten wurden.

Bei dem Orte Rajsko erhebt sich, über dem Schwefelflötz von Swoszowice, der Berg Zlota Góra, welcher aus dem obern Gliede der tertiären Formation besteht, und aus Schichten von Sandstein und Conglomerat zusammengesetzt ist, in dem viele Austern vorkommen, unter denen die ***Ost. ventilabrum*** die häufigste ist. Diese sandigen Ablagerungen erstrecken sich weit

gegen Osten, dicht am Rücken des Fucoïdensandsteins, und sind in den nördlichen Hügeln von Wieliczka, bei Koszyczki male, unfern Tarnów, entwickelt. Im Allgemeinen liegen die, an dem langen Rücken der Fucoïdensandsteine angelehnten tertiären Sedimente, entweder aufgerichtet oder horizontal, auf ganz ähnliche Weise, wie die Subapenninen-Formation, die ebenfalls aus blaugrauem Thon, weissem Gyps und Steinsalz besteht, und an den Macigno anstösst.

Am südlichen Abhange der Karpathen, berühren die tertiären Sedimente theilweise die liasinischen Alpenkalke *(Gömör)*, theilweise den Greensand *(Szovar bei Eperies)*. im Granthale bei Połomka und bei Neusohl hat sich diese Formation selbst mitten im Gebirge abgesetzt.

Kreideformation. Die Reihe der eigenthümlich characteristischen, anderweitig nicht bekannten Flötzgebirge, eröffnen die Karpathen- oder Fucoïdensandsteine, die in den Karpathen ungemein entwickelt sind, und fast die ganze nördliche Abdachung dieses halbkreisförmigen Gebirges bilden, welches bei Pressburg anfängt, und in der Lukowini endet. Ueber das Alter dieser Sandsteine so wie seiner Glieder, herrschen, wie gesagt, unter den Geognosten die verschiedensten Ansichten, und bis jetzt gelang es nicht, dieselben in die bekannte Schichtenreihe einzuordnen. In verschiedenen Zeiten hat man den Fucoïdensandstein fast zu allen Formationen gerechnet; von der Grauwacke wurde er nach und nach zum tertiären Sandstein in der Formationenreihe vorgeschoben. Wenn wir uns an den paläontologischen Charakter halten, so muss dieses Sediment in zwei Theile getrennt werden; der obere

entspricht dem oberen Greensand und ist durch die *Gryphaea columba* und *Pholadomya Esmarkii* bezeichnet, der untere aber — dem Neocomien oder lower Greensand, den mehrere eigenthümliche Belemniten characterisiren. In der obern Abtheilung dieses Sandsteins sind niemals Fucoïden gefunden worden, wohl aber in der untern, welche ich desswegen als ein dem Neocomien entsprechender Fucoïdensandstein ausschliesslich bezeichne; dieselben Fucoïden, die im Sandstein so allgemein verbreitet sind, finden sich in den untergeordneten Lagern von Kalkstein bei Biała, Zywietz, im Schiefermergel von Rybie, Wapowce bei Przemyśl, und im Ammonitenkalk mit *Ammonites Murchisoni* bei Szaflary, und *Ammonites Conybeari* am Schloss Arva. Der Ammonitenkalk wechsellagert mit dem Fucoïdensandstein (Czorsztyn, Szaflary, Schloss Arva), eben so wie der Nummuliten-Dolomit (Zakopane, Szent Iwany in der Liptau), und in den Sandsteinen bei Myslenice Ciencina bei Zywietz, sind dieselben Species von Nummuliten gefunden worden, die im Dolomite in solcher Menge angehäuft sind.

Das ganze Sediment der Fucoïdensandsteine zerfällt von oben nach unten in folgende Glieder, von denen das obere Glied dem oberen Greensand entspricht, die andern dem Neocomien.

1) Oberer Karpathensandstein mit *Gryphaea columba.*

2) Oberer Fucoïdensandstein (Szaflary bei Schloss Arva).

3) Ammonitenkalk.

4) Unterer Fucoïdensandstein (Czorsztyn).

5) Nummuliten-Dolomit.

1. Oberer Karpathensandstein mit ***Gryphaea columba***, der dem oberen Greensande entspricht. Es ist unmöglich, eine scharfe Grenze zwischen diesem Sandstein und dem untern zu ziehen, da beide Felsarten mineralogisch einander ganz ähnlich sind, und nur durch die eingeschlossenen Petrefacten unterschieden werden können. Die Fucoïden geben dabei ein ziemlich constantes Kennzeichen, wo aber Greensand-Petrefacten vorkommen, da hat man noch niemals Fucoïden gefunden, dagegen sind sie in den unteren schiefrigen Sandsteinen und im Ammonitenkalk sehr häufig. Diese oberen Sandsteine sind nur in wenigen Localitäten nachgewiesen, wie z. B. im Treutschiner Comitat, bei den Ortschaften Wercizer, Podhrad und Orlowa, in der Zips bei Kluknawa, wo sie kleine Inseln von metamorphischen Gesteinen einschliessen; dann die Sandsteine von Iglo, die sich continuirlich bis nach Gross-Sarosch ziehen, und immer einen gleichen petrographischen Charakter zeigen. Die Zipser Sandsteine haben ein etwas anderes Ansehen, als die gewöhnlichen Fucoïdensandsteine; sie sind im Allgemeinen weniger compact, und ihr thoniges Bindemittel nähert sie den gewöhnlichen Sandsteinen; bei Orlowa und Podhrad sind die Sandsteine schiefrig und ganz dem gewöhnlichen Fucoïdensandstein, dessen Charakteristik weiter unten folgt, ähnlich. Ein mächtiges Lager von ***Gryphaea columba***, zwischen Orlowa und Podhrad, kann eine halbe Meile verfolgt werden. Ausser der Gryphaea sind andere Species nur selten: wie ***Cardium hillanum***, ***Pinna***, ***Pecten***, ***Spatangus***; bei Iglo ist die ***Pholadomya Esmarkii*** mit vielen unbestimmbaren Steinkernen ziemlich häufig vorhanden; bei Kluknawa, unweit eines schwachen Kohlenflötzes von ziemlich unregelmässiger Mächtigkeit, kommen viele Blätterabdrücke

vor, die Herr Göppert bestimmte: ***Salicites crassifolius, Petzoldtii, Alnites strictus?*** Alles bezeichnende Formen des Greensandes.

Als untergeordnetes Lager im Greensandsteine von Iglo muss der braune, bituminöse, derbe Kalkstein von Odoryx betrachtet werden, der eine Kuppe im Sandstein bildet, und fast aus Myen zusammengesetzt ist, die einer neuen Species angehören; stellenweise erscheinen mit ihnen glatte dentalienartige Röhren.

2. Fucoïdensandstein. Sowohl petrographische, als chemische Eigenschaften unterscheiden diesen Sandstein von allen bekannten dermassen scharf, dass alle Vergleiche mit Sandsteinen der verschiedenen Formationen nur höchst willkührlich ausfallen würden. Es ist ein grauer, feinkörniger, gewöhnlich dichter, häufig jedoch krystallinischer Sandstein, und im letzteren Falle werden die Sandkörner unsichtbar, und verlieren sich in dem überwiegenden Bindemittel, das aus kohlensaurem Kalk, Magnesia und Eisenoxydul mit Thon gemengt, zusammengesetzt ist. Das Bindemittel eines Fucoïdensandsteins von Poronin, am Fusse des Tatra, bestand aus 60,63 kohlensaurer Kalkerde, 8,75 kohlens. Magnesia und 30,28 kohlens. Eisenoxydul. *) Es ist also ein eisenhaltiger Dolomit und dennoch ein entschiedener Niederschlag des Wassers. Wenn sich die Sandkörner verlieren, so entsteht Mergelschiefer, der dieselbe graue Farbe hat, wie der Sandstein, selten wird er roth (Maruszyna bei Szaflary),

---

*) Leonhard und Bronn. Neues Jahrbuch. 1843. pag. 166.

öfters findet ein Uebergang Statt, namentlich in Schieferthon. Ueberwiegt das quarzige Bindemittel, so wird das Gestein sehr hart, und macht einen Uebergang zum Quarzfels von dunkelgrauer Farbe, mit splittrigem Bruche; diese Schichten pflegen mit Schieferthon abzuwechseln. Der Fucoïdensandstein hat eine ausgezeichnet schiefrige Textur; selbst mächtige Schichten, eine längere Zeit dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt, schieferten sich deutlich. In den Thälern der Raba, zwischen Lubien und Myslenice, am schwarzen und weissen Dunajetzflusse, sind viele Beispiele davon. Manche Schichten des Fucoïdensandsteins sind ganz von Bitumen durchdrungen, gerieben oder an einander geschlagen, riechen sie eben so wie Stinkstein (Bankowka bei Poronin). An beigemengten Mineralien ist der Fucoïdensandstein sehr arm. Am gewöhnlichsten durchziehen ihn schmale weisse Kalkspathadern und mit schönen Kalkspathkrystallen ausgeschmückte Drusen. Zahlreiche weisse Glimmerschuppen häufen sich besonders auf den Schieferungsflächen an. Nur selten finden sich faustgrosse Knollen von Schwefelkies eingesprengt. In den östlichen Karpathen, bei Sanok, und in der Marmorosch, zeigen sich auf den Schichtungsflächen des Sandsteins, und in den trennenden Mergeln eingesprengt, schöne kleine Quarzkrystalle, die sogenannten Marmoroscher Diamanten. Einige Schichten der Vorgebirgen führen auf ihren Absonderungsflächen zerstreute eckige Bruchstücke von sehr fester und glänzender Steinkohle, so wie auch undeutliche, in Braunkohle umgewandelte, Pflanzenstengel.

An untergeordneten Lagern ist der Fucoïdensandstein ziemlich arm; an wenigen Punkten wurden schwache, kaum einige

Zoll betragende Kohlenflötze gefunden, welche den Glauben veranlassten, dass in den Karpathen, Steinkohle gefunden werden könnte; viel verbreiteter sind die Lager von thonigem, 7 bis 10 Zoll mächtigem und 10 bis 15 Procent Eisen enthaltendem Sphärosiderit, auf den in der Gegend von Ustron bei Teschen, Zywietz, Sucha, ausgedehnter aber im östlichen Galizien, am Flusse Stryj, und in verschiedenen andern Gegenden, Bergbau getrieben wird.

Conglomerate bilden im Fucoïdensandstein ebenfalls vereinzelte Schichten, die aus mehr oder weniger abgerundeten Quarzkörnern von verschiedener Grösse bestehen; selten mengen sich Bruchstücke von hellbraunem oder weissem Kalkstein hinzu, der sich von allen bekannten Kalksteinen der Umgebung unterscheidet und selbst in grossen, abgerundeten Blöcken (Bach Pałęczki bei Libiertow, Garbatki bei Kossozize) darin erscheint. Eine ähnliche Ansammlung dergleichen Kalkblöcken, fand sich, aller Wahrscheinlichkeit nach, bei Sygneczow, ohnweit Wieliczka, die Lill und Pusch als ein Lager im Fucoïdensandstein schildern, so wie auch in Zakliczyn bei Droginia. Gegenwärtig sieht man an beiden Orten keinen Felsen, nur einige abgerundete Kalkblöcke liegen in der Nähe des Steinbruches, wo der Kalkstein gefördert wurde. Die Ursache, aus welcher man die Brüche verlassen hat, war nach der Erzählung der Eigenthümer dieser Oerter die Erschöpfung aller Blöcke, die frei neben einander und sogar in verschiedener Entfernung auseinander lagen. Dass dieser Kalkstein, wie es Beyrich glaubt, den Fucoïdensandstein durchbrach, braucht nicht widerlegt zu werden.

Einige Conglomerate sind dermassen mürbe, dass sie, dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt, sehr leicht zerfallen, besonders die, deren Bindemittel, was am häufigsten der Fall ist, blauer Thon bildet. Eine Ausnahme davon machen diejenigen, die mit dem gewöhnlichen Bindemittel des Fucoïdensandsteins cementirt sind. Die Conglomerate bilden gemeiniglich einzelne 6 bis 10′ dicke Schichten, und nur eine Ausnahme davon ist mir in der Gegend von Pucow, bei Schloss Arva, bekannt, wo mächtige Conglomeratfelsen emporragen.

Paläontologischer Charakter. An organischen Ueberresten ist der Fucoïdensandstein im Allgemeinen sehr arm; unbestimmte Pflanzenstängel und Fucoïden, unter denen die häufigsten ***Fucoides Targionii***, ***intricatus***, sind sehr verbreitet; thierische Ueberreste trifft man dagegen sehr selten; nur am Vorgebirge der Bieskiden, zwischen Wieliczka und Mogilany, bei Kossozize und Libiertow, finden sich viele Ueberreste, welche eine sonderbare Mischung von Neocomien- und Juraformen zeigen. Wenn auch die letzteren, wegen ihrer Erhaltung, nicht vollkommen bestimmbar waren, so ist es doch auffallend, dass eine grosse Anzahl dieser Formen sich im Ammonitenkalk wiederum zeigen.

Ich habe folgende Species gefunden:

Belemnites bipartitus Blainville, d'Orb. Paléont. française terrain crétacé, T. I. Tab. 3, fig. 6 bis 12, ausgezeichnet häufig, stets kleiner als die französischen Exemplare und in allen Varietäten. Berg Garbatki bei Kossozize und Babiny.

Belemnites pistilliformis Blainville, d'Orb. T. VI. fig. 1 bis 4. Kossozize.

Belemnites dilatatus Blainville, d'Orb. T. II.

B. Orbignianus Duval, Belem. de Castellane. Tab. VIII. fig. 4 bis 9. Kossozize.

Ammonites fimbriatus Sow. Tab. 164, im Conglomerate von Libiertow ziemlich häufig, aber nicht vollkommen erhalten.

Aptychus lamellosus, Bronn's Lethaea. Tab. XV. fig. 16, ziemlich häufig. Libiertow, Kossozize.

Terebratula concinna, Sow. Libiertow.

T. substriata Schloth., Ziethen's Versteinerung. Württemberg's. Tab. 42, fig. 2. Libiertow.

Thecidea hieroglyphica? De France, Goldf. Tab. 161, fig. 5, sehr ähnlich. Kossozize.

Pentacrinites basaltiformis Miller, Goldf. Tab. 52 fig. 2. Libiertow.

Eugeniacrinites nutans Goldf. T. 50, fig. 4. Kossozize.

Ausserdem finden sich noch viele neue Species von ***Exogyra***, ***Ostrea***, sehr verschiedene Cidaritenstacheln, viele Cerioporen und selten Fischzähne.

Als untergeordnete Lager des Fucoïdensandsteins, muss man die grauen, unbedeutend mächtigen, gewöhnliche Fucoïden einschliessenden Kalksteine und Mergel betrachten, die nur am nördlichen Abhange der Bieskiden, bei Biala und Bielsko, an der schlesischen Grenze, aus dem Fucoïdensandstein in dünnen Schichten abgesondert, hervortreten. Ausser ***Fucoides Torgionii*** finden sich hier auf den Schichten - Absonderungen keine andere Versteinerungen vor. Sehr ähnlich sind die Kalk-

steine von Zywietz, die ebenfalls vom Fucoïdensandstein bedeckt, und durch ***Fucoides intricatus***, ***furcatus*** und ***flabellaris*** bezeichnet sind. In Ost-Galizien scheinen die Kalksteine mit Fucoïden häufiger zu sein, und sie bilden dort untergeordnete Schichten im Fucoïdensandstein, so in Terszow bei Alt-Sambor, Wapowce bei Przemysl. In der letztgenannten Localität bilden die Kalksteine ein eigenthümliches Lager in einem grauen Mergelschiefer, der an vielen Punkten, wie in Rybie bei Tymbark, Labowa bei Krynica, Paszyn bei Gorlice, Kropiwnik, am Stryj-Flusse bei Skole u. s. w., erscheint. Diese Mergel sind dünn-schiefrig, blau-grau, selten grünlich-grau. Ausser Fucoïden sind keine andern Ueberreste bekannt, jedoch diese sind überaus häufig. Die wenigen Charaktere geben nur wenige Anhaltspunkte zu ihrer Charakteristik; mineralogisch entsprechen sie ähnlichen Gesteinen in den Apenninen, und dem durch Studer bekannten Niesenschiefer aus der Niesenkette, in der westlichen Schweiz. Die oberen und unteren Fucoïdensandsteine sind unter einander ähnlich, und besondere Charaktere können für sie nicht angeführt werden.

3. Ammonitenkalk bildet ein System von verschiedenen Kalksteinen, Mergeln, Thonen und Sandsteinen. Die Kalksteine dieses Gliedes haben einen engenthümlichen Charakter, der sie, wie die Fucoïdensandsteine, von allen anderweitig bekannten unterscheidet. Kalkmergel ist zugleich die Lagerstätte sehr vieler charakteristischer Petrefacten; unter den eigenthümlichen Formen dieser Glieder sind die diphyenartigen Terebrateln und Ammoniten aus der Familie der Heterophyllen, Ligaten und Fimbriaten bekannt. Der Ammonitenkalk zieht sich bandartig der ganzen Karpathen-

kette entlang, von Siebenbürgen bis nach Lublau in der Zips, auf dem südlichen Abhange; von da wirft er sich mehr nach Norden, und streicht am nördlichen Abhange des Tatragebirges hin; nach einer kurzen Unterbrechung zeigt er sich wieder bei Tersztena am nördlichen Abhange der Thuroszer Alpen, wo er eine mächtige Spalte für das Bett der Arva bildet; am schönsten ist er bei Rudina entwickelt und erstreckt sich continuirlich in einer südwestlichen Richtung im Treutschiner Comitat; Hr. Girard hat ihn ferner bei Lattein, ohnweit Brünn, nachgewiesen. Obgleich der Fucoïdensandstein auf dem nördlichen Abhange des Tatra sehr entwickelt ist, so wurde doch keine Spur des Ammonitenkalks weiter nördlich gefunden. Einige Lager dieser Kalksteine entsprechen vollkommen dem *Calcareo ammonitifero* von *Catullo* aus den venezianischen Alpen und Euganeen, wie dem *Biancone* und der *Scaglia* der italienischen Geognosten. Die weissen Kalksteine von Trient, die rothen von Val d'Agno oder aus den Euganeen, entsprechen vollkommen denen von Rogoznik, was die eingeschlossenen Petrefacten ausser Zweifel setzen. Selbst die verschiedenen Lager, welche den Fucoïdensandstein zusammensetzen, treten in derselben Folge in den Karpathen auf, wie in der Gegend von Wien bei St. Veith. Die schäumenden Flüsse von den hohen Alpen des Tatragebirges herabfallend, haben von ihrem Fusse an, beiläufig drei Meilen lang, schöne natürliche Durchschnitte gebildet, und das Verhältniss des Fucoïdensandsteins, zum Ammonitenkalk, ausser Zweifel gesetzt. Hauptsächlich belehrende Durchschnitte sind bei Czorsztyn, Szaflary *), an

*) Siehe den Durchschnitt II.

dem weissen Dunajetz Fluss, an dem kleinen Bache Rogozniczek und am Schlosse Arva. An den genannten Punkten ruht der Ammonitenkalk gleichförmig gelagert auf dem Fucoïdensandstein (Czorsztyn, Schloss Arva), er wechsellagert mit ihm, und wird in gleichförmiger Lagerung von demselben bedeckt (Szaflary, Rogozniczek bei Maruszyna). Daraus geht also hervor, dass der Ammonitenkalk auf das Genaueste mit dem Fucoïdensandstein verbunden ist, und ein untergeordnetes Lager darin bildet. Der Ammonitenkalk ist aus mehreren charakteristischen Gliedern, die in bestimmten Verhältnissen zu einander stehen, zusammengesetzt, was auch in den Fällen deutlich bleibt, wo dieselben in entfernteren Gegenden ziemlich dünn werden. Folgende Glieder sind hier zu unterscheiden:

1. Körniger Kalkstein, gewöhnlich weiss, selten röthlich, von grobkörniger Structur, wenig fest; die feinkörnigen Abänderungen viel dichter; die unteren Schichten, welche unmittelbar auf dem Fucoïdensandstein gelagert sind, haben beigemengte Sandkörner (Czorsztyn, am Wege nach Maniowa), die oberen aber rothe Mergel oder Kalkstein (Czorsztyn, Szaflary, Tersztena). Dieser Kalkstein ist in sehr mächtige Schichten abgesondert, die aber selbst undeutlich sind. Herr Beyrich vermuthete, dass plutonische Kräfte seine krystallinische Textur bewirkten, eine genauere Untersuchung zeigt aber, dass sie von organischen Wesen herrührt, nämlich von einer Anhäufung von Krinoideen-Stielen, indem grössere Körner stets einen centralen Kanal zeigen, in dem oft Stücke von Stielen des ***Pentacrinites subteres*** erkannt werden (Czorsztyn, Szaflary, Tersztena). Dieses Glied des Ammonitenkalks verfolgt man in einer langen Strecke, und zwar

von Plawy in der Zips, bis hinter Tersztena, im Arvaer Comitat. Herr Girard fand ihn bei Lattein in der Nähe von Brünn, in Mähren; ganz ähnlichen Kalkstein hat Alex. v. Humboldt in Frankreich, zwischen Poligny und Dijon, und bei Vittaux gesammelt, und in der mineralogischen Sammlung von Berlin niedergelegt.

2. Derber Kalkstein oder eigentlicher Ammonitenkalk, gewöhnlich roth, öfters schön rosaroth, geht in weisse und gelbe Abänderungen über. Gewöhnlich ganz homogen, vollkommen dicht und sehr rein; als eine Abänderung dieses Gliedes sind Kalksteinnieren von verschiedener Grösse und Farbe, mit etwas dunklerem Mergelkalkstein verkittet, anzusehen, die das Material zu den schönen Marmoren abgaben, welche die oberitalienischen Kirchen von Venedig, Padua, Verona schmücken, und bei den italienischen Geognosten als *calcare ammonitifero*, in der weissen Abänderung aber als *biancone* bekannt ist. Dieser Kalkstein ist die Lagerstätte unendlich vieler Versteinerungen, namentlich der *Terebratula diphya* und vieler Ammoniten. Vorzüglich reich an Arten ist die Gegend zwischen dem Bache Rogozniczek und dem Dorfe Rogoznik.

3. Mergliger Kalkstein von bläulich-grauer Farbe mit vielen länglichen dunklen Flecken, die von Fucoïden herrühren; die kalkigen Abänderungen bilden 2 bis 3′ dicke Schichten, die mergligen aber sind schiefrig; beide Gesteine sind in beständiger Wechsellagerung mit einander. Häufig enthält dieses Glied eingesprengten Schwefelkies, und in der Nähe kommen Ammoniten vor, unter denen *Ammonites Conybeari, Murchisonae* und *tatricus* die gemeinsten sind.

4. Kalkstein mit Hornstein, gewöhnlich hellgrau, gelb, selten roth; schiefrige Abänderungen sind sehr fest und homogen, geschichtete haben inwendig Hornstein, oder sind locker und kreideartig und erinnern, selbst in der Farbe, an die italienische *scaglia;* die rothen Abänderungen sind blau oder grüngeflammt (Czorsztyn). Die eingeschlossenen Hornsteine haben die Farbe der Kalksteine, in denen sie als plattgedrückte Nieren ausgesondert sind. Diese Schichten sind stets vollkommen petrefactenleer.

5. Rother Schiefer-Mergel.

6. Schwarzer Thon, in eckige Bruchstücke abgesondert, enthält gewöhnlich Nieren thonigen Sphärosiderits und führt hie und da in Schwefelkies umgewandelte Versteinerungen.

7. Sandstein, feinkörnig, grau mit vielen Körnern von grünem, erdigem Chlorit, gewöhnlich nicht sehr fest, und in dicke Schichten abgesondert.

Eine ganz besondere Ordnung herrscht in der Vertheilung der aufgezählten Glieder. Der körnige Kalkstein bildet stets die Unterlage, darauf folgen, rother oder weisser Ammonitenkalk, rother Mergelschiefer, schwarzer Thon mit Sphärosideriten und grauer Kalkstein mit Fucoïden und Ammoniten; grauer Sandstein pflegt die petrefactenreichen untern Glieder von den, weit mächtiger entwickelten, obern schiefrigen und geschichteten Kalksteinen mit Hornstein zu trennen. Bei Czorsztyn wird die obere Abtheilung durch den gewöhnlichen Fucoïdensandstein bedeckt; zwischen dem Meierhofe und dem Dorfe Szaflary, am weissen Dunajetz-Flusse, folgt auf Fucoïdensandstein Conglomerat; am Bache Rogozniczek bei Maruszyna, folgt auf mächtig entwickelten grauen

Thon, mit untergeordneten Schichten von rothem Mergel und quarzähnlichem Sandstein, Fucoïdensandstein.

Der Ammonitenkalk ist mit dem Fucoïdensandstein auf das Genaueste verbunden, er alternirt mit ihm, bildet ein untergeordnetes Lager und zeigt sich auch sehr reich an vielen Petrefacten des Neocomien, gemengt mit jurassischen Petrefacten. Diese Mengung findet eben so in den untern rothen, wie in den oberen mergligen Kalkstein Statt. Ob alle Juraspecies sicher bestimmt sind, ist schwer zu entscheiden, so viel aber ist gewiss, dass einige Species mit wohl bekannten Arten ganz identisch sind. Am häufigsten findet sich der ***Ammonites Murchisonae*** in allen seinen Uebergängen, welche ihm nur eigenthümlich sind: Varietäten mit dicken, dichotomen Rippen, finden sich in der Nähe der unter dem Namen ***Ammonites opalinus*** bekannten Abänderungen mit feingespaltenen und linienartigen Rippen; auch der Bau der Loben ist mit jurassischen ganz identisch. Eigentliche Kreidespezies, die Pusch nach irrthümlichen Bestimmungen angiebt, haben sich hier niemals vorgefunden; wohl aber unter andern der ***Nautilus excavatus***, ***Ammonites simpl.***, d'Orb., mit schön erhaltenen Loben.

Folgende Spezies sind die häufigsten:

α) Juraformen. *)

* ***Ammonites Murchisonae*** Sow. Tab. 50, sehr häufig. Szaflary, Schloss Arva.

* ***Am. Conybeari*** Sow. Tab. 131. Schloss Arva.

---

*) Die mit Sternen bezeichneten Species stammen aus dem grauen Kalkstein, die andern aus dem rothen.

Am. annularis. Rogoznik.

— *biplex* Ziet. Verst. Würt. Tab. VIII. fig. 2. Rogoznik.

— *polyplocus* Reinecke, fig. 13. Rogoznik, Czorsztyn.

Aptychus lamellosus Bronn, Lethaea. Tab. 15. fig. 16. Rogoznik, sehr häufig.

Aptychus latus Meyer, Bronn. Tab. 15. fig. 15. Rogoznik, sehr selten.

* *Avicula inaequivalvis* Sow. Tab. 244. fig. 2. Schloss Arva.

Pentacrinites subteres Goldf. Tab. 52. fig. 2. Czorsztyn, Szaflary, Rogoznik, Tersztena.

Pentacrinites basaltiformis Miller, Goldf. Tab. 52. fig. 2. Szaflary.

β) Neocomien.

Am. simplex d'Orb. Paléont. française, syst. crétacé. Tab. 60. fig. 1 bis 3. Rogoznik, sehr häufig.

Am. Calypso d'Orb. Paléont. Tab. 52. fig. 7 bis 9. Rogoznik.

— *Morellianus* d'Orb. Tab. 54. fig. 1 bis 3. Rogoznik, sehr häufig.

— *diphyllus* d'Orb. Tab. 55. fig. 1 bis 3. Rogoznik.

— *picturatus* d'Orb. Tab. 54. fig. 4 bis 6. Rogoznik. Etwas verschieden, hat einen kleinen Nabel, der bei der französischen Varietät verdeckt ist; die Loben sind sonst ganz ähnlich getheilt, die Sattel ungemein tief eingeschnitten.

Am. subfimbriatus d'Orb. Tab. 29. Rogoznik.

— *fascicularis* d'Orb. Tab. 29. fig. 1 bis 2. Rogoznik.

* *Scaphites Jvanii* Puzos, d'Orb. Tab. 128. fig. 1 bis 3. Rogoznik.

Terebratula diphya Colonna, Z. Neue Spezies der Tatra. Tab. 1. fig. 1 bis 6. Rogoznik.

γ) Karpathische Arten, die sich an die aus dem Neocomien, am Genauesten anschliessen.

Am. carachtheis, Z. Neue Spezies der Tatra. Tab. 4. fig. 1. Rogoznik, sehr ähnlich dem ***Am. Grassianus*** d'Orb., welchem aber die Stäbe auf dem Rücken fehlen, sehr häufig.

* ***Am. arvensis***, Z. Tab. V. fig. 4 bis 6. Schloss Arva.

— ***Andrzejowskii***, Z. Tab. V. fig. 1 bis 3. Rogoznik, sehr häufig.

— ***Rogoznicensis***, Z. Tab. IV. fig. 4. Rogoznik.

— ***Staszycii***, Z. Tab. IV. fig. 3. Rogoznik, sehr häufig.

* — ***acanticus***, Z. Tab. V. fig. 10 bis 11. Szaflary, Rogoznik.

* — ***Nerei***, Z. Tab. V. fig. 7 bis 9. Szaflary.

Terebratula sima, Z. Tab. I. fig. 18 bis 19. Rogoznik.

—— ***diphora***, Z. Tab. II. fig. 8 bis 13. Rogoznik.

—— ***axine***, Z. Tab. II. fig. 8 und 9. Rogoznik.

—— ***expansa***, Z. Tab. II. fig. 11 und 12. Rogoznik.

—— ***Staszycii***, Z. Tab. II. fig. 4 bis 7. Rogoznik.

—— ***planulata***, Z. T. II. fig. 13 bis 17. Maruszyna.

—— ***Agassizii***, Z. T. II. fig. 21 bis 25. Rogoznik.

—— ***tatrica***, Z. T. II. fig. 18 bis 20. Rogoznik.

—— ***Bouéi***, Z. T. III. fig. 1. Biala Woda bei Schlachtowa.

Aus der angeführten Liste ergiebt es sich, dass der Ammonitenkalk keinem der eigentlichen Juraglieder entspricht; die grosse Anzahl von Species des Neocomien, oder neue, die ihnen am nächsten verwandt sind, beweisen, dass es ein eigenthümlicher

Kalkstein und ein untergeordnetes Glied des Fucoïdensandsteins ist. Die Ansichten, dass der Ammonitenkalk dem Coralrag mit einem südlichen Charakter, oder dem alpinen Lias entspreche, sind sowohl durch die Verhältnisse der Lagerung, als auch durch die Versteinerungen widerlegt.

4. Nummuliten-Dolomit. Die Lagerungsverhältnisse dieses Gliedes sind dem Ammonitenkalk ganz ähnlich, nur bildet es stets seine unterste Abtheilung, der Ammonitenkalkstein aber repräsentirt stets sein mittleres Glied.

Der Nammuliten-Dolomtt wechsellagert mit dem Fucoïdensandstein, und ist auf dem liasinischen Alpenkalke gleichförmig aufgelagert. Dieses untere Glied erscheint nur da, wo die Hebungen bedeutender sind; es zieht sich am nördlichen Abhange des Tatragebirges und der Liptauer Kalkalpen fort; am nördlichen Abhange der Thurotzer Alpen ist es nur auf kleinen Strecken bekannt, dann erscheint es entlang des Gebirges Nižne Tatry; im dritten parallelen Zuge, an dem Flusse Gran bei Lipcza Slawianska, in der Nähe von Neusohl, ist es sehr wenig entwickelt.

Als Beudant Ungarn bereiste, glaubte er, dass die Nummuliten von Lipcza, welche auf den Aeckern gesammelt werden, und deren Lagerungsverhältnisse von ihm nicht untersucht wurden, der tertiären Periode angehörten. Lill und Pusch betrachteten später die Nummulitenschichten als oberes Glied des alpinen Lias, weil der mineralogische Charakter dem unteren Kalkstein ganz entspricht, und auch beide Gesteine gleichförmig gelagert sind. In der neuesten Zeit hat Beyrich wieder, wie Beudant, die Nummuliten-Dolomite als tertiär betrachtet, und den darüber liegenden Fucoïdensandstein mit diesen vermeintlich jungen Ablagerungen

verbunden. Die Identität der tertiären Nummuliten mit den Karpathischen, hat aber Beyrich nicht nachgewiesen, und Mangel an Cephalopoden in der Nummuliten-Schicht, ist ebenfalls nicht entscheidend, da viele bedeutend entwickelte, und entschiedene Juraglieder, weder Ammoniten noch Belemniten haben. Bei Ciechocinek an der Weichsel, ohnweit Thoren, bei Korytnica im südlichen Theile von Polen, enthalten die Oolite keine Reste dieser Thierfamilie, und nur Terebrateln, Austern und Exogyren entscheiden über das Alter ihrer Glieder. Wenn also andere Ueberreste im Nummuliten-Dolomit wenig erkennbar sind, so müssen hier die Lagerungsverhältnisse entscheiden, die auf vielen Punkten, so wie in den Alpen, namentlich bei Triest und in der Schweiz, sich ganz ähnlich verhalten.

Folgende Schichten setzen dieses Glied zusammen:

a) Dolomit; feinkörnig, grau, fast schwarz, mit vielen weissen Adern durchzogen, die gewöhnlich etwas grobkörnig sind. Die oberen Schichten, auf denen Fucoïdensandstein ruht, sind mit Sand gemischt, und gehen manchmal in Sandstein über; hier ist die Lagerstätte, die Millionen von Nummuliten und verschiedener Zweischaaler enthält: diese Schichten, erfüllt von so unzähligen Versteinerungen, sind gewöhnlich bituminös. Der Dolomit ist deutlich geschichtet, wo er aber in Contact mit der Atmosphäre kommt, da pflegt er in Sand und Schutt zu zerfallen und die Schichtenabsonderungen werden ganz verwischt; ein schönes Beispiel hiervon ist bei Hradek in der Liptau.

b) Kalkstein-Conglomerat; abgerundete weisse Stücke von der Grösse einer Erbse bis zu der einer welschen Nuss, verbunden durch einen ähnlichen Kalkstein. Die Stellung dieser

Schicht würde sehr problematisch sein, wenn Nummuliten darin nicht vorkämen; ziemlich entwickelt ist dieselbe nur bei Tyerhowa im Treutschiner Comitat.

c) Sandstein gewöhnlich sehr fest und schiefrig, öfters mit solcher Menge von Glimmerblättchen, dass er schon in kleinen Handstücken das Ansehen von Glimmerschiefer hat. Er ist dunkelgrau oder braun, und enthält weder Nummuliten noch andere thierische Ueberreste. Ausnahmsweise erscheinen, im Berge Holica bei Huta, in der Arvaer Gespannschaft, blaue und graue mürbe Sandsteine mit vorwaltendem thonigem Bindemittel, worin sehr häufig Nummuliten sind.

Die Dolomite und Sandsteine bilden abwechselnde, mächtige Lager; bei Zakopane, Szent Iwany, in der Liptau, sind aufgeschlossene Durchschnitte, die keinen Zweifel darüber lassen, dass der Nummuliten-Dolomit ein untergeordnetes Glied des Fucoïdensandsteins ist.

Es lassen sich drei Arten der Nummuliten unterscheiden; selten nur erscheint die dünne, ohngefähr wie dickes Papier starke; sehr gewöhnlich aber die linsenförmige Art, deren Durchmesser sich zur Axe wie 1 : 3 oder 1 : 4 verhält. Die dritte ist kugelförmig und mit kleinen Warzen bedeckt. Nebst den Nummuliten finden sich bei Belancko zwei neue Operculinen, die sich durch schnelle Windungszunahme untereinander leicht unterscheiden lassen. Viele neue oder unbestimmbare Pecten, Austern, Grypheen und Holaster sind ziemlich häufig: eine glatte *Terebratula* entspricht ganz der liasinischen aus Pfohzen bei Donaueschingen, die Bronn, als eine der *Ter. numismalis* verwandte Form, unter dem Namen *Ter. Zietheni* bestimmte.

Pusch führt mehrere Kreidespecies an, aber seine Bestimmungen haben keine Bedeutung, weil sie nur auf undeutlichen Exemplaren gegründet waren.

Die genaue Verbindung der Fucoïdensandsteine mit dem Nummuliten-Dolomit und dem Ammonitenkalk, unterliegt keinem Zweifel; sie bilden ein unzertrennliches Ganze. Wie sich aber die Nummulitenschicht zum Ammonitenkalk verhält, ist weniger klar, weil die Lagerungsverhältnisse und der paläontologische Charakter zu wenig Aufschluss geben.

Die gleichförmige Lagerung des Nummuliten-Dolomits mit dem liasinischen Alpenkalk, deutet darauf hin, dass er älter als der Ammonitenkalk ist, und somit wäre die gesammte Schichtenfolge des dem Neocomien entsprechenden Fucoïdensandsteins, aus Nummuliten-Dolomit, unterem Fucoïdensandstein, Ammonitenkalk und aus oberem Fucoïdensandstein zusammengesetzt; diesem endlich folgt der dem oberen Greensand entsprechende Karpathensandstein.

II. Liasinischer Alpenkalk erscheint nur in den hohen Gebirgen, in denen der Nummuliten-Dolomit aufgeführt war; er liegt zwischen dem rothen Sandstein und Nummuliten-Dolomit in gleichförmiger Lagerung; in der Gegend von Iglo, wo ihn Nummuliten-Dolomit nicht bedeckt, sind die oberen Greensandsteine ungleichförmig gelagert, und der Kalkstein ruht unmittelbar auf metamorphischen Schiefern, ohne Zwischen-Schicht des rothen Sandsteins.

Die Formation ist hauptsächlich aus grauem Kalkstein zusammengesetzt; untergeordnet sind Dolomit, graue und bunte

Sandsteine. Die Kalksteine sind besonders in der untern Abtheilung entwickelt, Dolomit aber in der oberen; ein mächtiges Lager von buntem Mergel, weissem Sandstein und mehr oder weniger dicke Schichten Brauneisensteins, trennen diese beide Abtheilungen von einander. Die Glieder dieser Formation sind:

a) Kalkstein, derb, gewöhnlich hellgrau, in dunkle Varietäten übergehend, selten von Eisenoxyd roth gefärbt. Durch Aufnahme von Thon geht er in Schiefermergel über, woraus mächtige Massen bestehen (Berg Saturnus im Kosielisker Thal). Fremde, beigemengte Mineralien sind sehr selten und beschränken sich auf Adern von weissem Kalkspath, Knollen von Rotheisenstein und Schwefelkies.

b) Dolomit, deutlich körnig, gewöhnlich dunkelgrau, mit starkem Glanze, ganz frei von Beimengungen.

c) Bunte schiefrige Mergel, von abwechselnd rothen, blauen und selten grünen Farben.

d) Sandstein, gewöhnlich feinkörnig, mit wenig Bindemittel, von weisser, selten röthlicher Farbe. Im Koscielisker Thale geht er in grobes Conglomerat über.

Der Kalkstein sondert sich in mächtige Schichten von 2—10′ ab. Die Mächtigkeit dieser Formation ist sehr bedeutend, und beträgt beiläufig 12 bis 15000′. Der Kalkstein ist zur Bildung von schroffen Felsen und ungeheuren Wänden sehr geneigt, die den Bergen eine eigenthümlich malerische Physiognomie ertheilen. Die mächtige Entwickelung des grauen, derben Kalksteines giebt einen ziemlich eigenthümlichen Charakter dem tatrischen, eben so wie dem Alpinen-Liaskalke, dem er vollkommen ähnlich ist. Petrefacten sind hier im Allgemeinen selten, und

alle entsprechen den bekannten Leitmuscheln des Lias in Deutschland, Frankreich, England. Folgende Species setzen das Alter dieser Sedimente ausser Zweifel:

Nautilus aratus Schloth., Ziethen. Tab. 17. Thal Turecka bei Neusohl.

Ammonites Walcottii Sow. Tab 106. Thal Mientusia Dolina bei Koscielisko.

Am. Bucklandi Sow. Tab. 130. Thal Lopuszna, am Berge Chocz, Bystryca-Thal bei Neusohl, Herrengrund.

Am. planicosta Sow. Tab. 123. Thal Turecka.

Am. Serpentinus Reinecke. Fig. 74, 75. Berg Przystop bei Koscielisko.

Am. heterophyllus. Berg Przystop.

Aptychus lamellosus. Thal Lopuszna bei Łuczki.

Avicula inaequivalois Sow. Thal Turecka.

Terebratula biplicata, eine kurze, fast runde Varietät, im Schiefelmergel sehr häufig, namentlich bei Zakopane, Berg Zakrzesy, im Thale Jawozyna Rusinowa, Herrengrund.

Spirifer rostratus Schloth., Ziethen. Tab. 38, fig. 3, im Conglomerate von Koscielsko, Brawno-Thal bei Numiecka Lipcze.

Spirifer Walcottii Sow. Tab. 337, im Conglomerate von Koscielsko. Berg Przystop.

Die liasinischen Kalksteine des Tatragebirges so wie die der parallelen Hebungen, entsprechen in ihren feinsten Charakteren gleichen Kalksteinen der Schweizer Alpen, und namentlich denen von Interlacken am Thuner-See, wo graue Kalksteine und körniger Dolomit mächtig entwickelt sind; sie entsprechen ebenfalls dem Kalkgebirge, nördlich von Inspruck und der bairischen Grenze,

den berühmten weissen, zuckerkörnigen, ***Ammonites Bucklandii*** enthaltenden Dolomiten des Fassathales, denen die grauen derben Kalksteine zur Unterlage dienen; wahrscheinlich auch den Kalksteinfelsen am Zirknitzer-See in den Kärnthner Alpen.

Rother Sandstein erscheint nur in den höchsten Gebirgen, im Tatragebirge in den Thurotzer Alpen im Nižne Tatry und in einem kleinen Zuge der dritten parallelen Hebung am Granflusse und zwischen Briesen und Neusohl. Der rothe Sandstein ruht auf plutonischen und metamorphischen Gebirgsarten, und wird in gleichförmiger Lagerung von Liaskalk bedeckt. Der Sandstein hat im Allgemeinen ein gefrittetes Ansehen; seine feinen Sandkörner verschwinden fast im Bindemittel, das sehr zurückgedrängt ist, und aus rothem, selten nur weissem Mergel besteht; gewöhnlich hat dieser Sandstein das Ansehen von Quarzfels, in dem sich weisse Adern schlängeln; einzelne Schichten haben eingesprengte Körner von Mergel, der dem verwitterten Feldspath ähnlich sieht. Am Berge Praszywa bei Neusohl, durchschneidet diesen Sandstein ein ziemlich mächtiger Gang von blättrigem Eisenglanz.

Dieser Sandstein ist in deutliche Schichten von 2 bis 8′ Mächtigkeit abgesondert, sie werden noch dicker wenn er conglomeratartig wird, was jedoch selten zu sein pflegt; nimmt das rothe Bindemittel überhand, so wird er schiefrig. Viel unbedeutender ist diese Ablagerung im Vergleich zu den sie bedeckenden entwickelt, indem dieselbe beiläufig 2000′ beträgt.

Die ungarischen Geognosten betrachten diesen Sandstein als Grauwacke, weil er auf vermeintlich primären Gebirgsarten ruht; aber diese Ansicht ist nicht erwiesen; man kann selbst keine

Muthmassung haben, was für einer Formation er zugetheilt werden muss, weil sich darin nicht die mindesten Spuren von Petrefacten finden. Gleiche Lagerungsverhältnisse ähnlicher Sandsteine in den Schweizer Alpen, die ebenfalls plutonische Gebirgsarten bedecken und von Alpenkalk überlagert werden, scheinen darauf zu deuten, dass man es mit einem unteren Gliede des Kalksteins zu thun hat. Die rothen Sandsteine des südlichen Tyrols und der Vicentiner Alpen, gehören dem bunten Sandstein an, und sind von Muschelkalk bedeckt, wie es die schönen Durchschnitte von ***Recoaro*** und ***Rovegliana*** ausser Zweifel setzen. Der rothe Sandstein bildet mächtige Felsen, er widersteht dem Einflusse der Atmosphäre, und bekommt nur viele Spalten. Von weitem erkennt man ihn an der gelben Farbe, die von der ihn stets bedeckenden gelben Fichte, ***Lecidea Wahlenbergii***, herrührt.

Plutonische und metamorphische Gebirgsarten erscheinen in den Karpathen stets als mächtige Spaltenausfüllungen, und schon dadurch allein unterscheiden sie sich von den Sedimenten, die mehr oder weniger grosse Flächen bedecken. Die letzten herrschen auf der nördlichen Abdachung; die zweiten erscheinen in gedrängten parallelen Rücken in der südlichen Abdachung. Da die plutonischen Gesteine mit den metamorphischen auf das Genaueste verbunden sind, so werden sie auch zusammen beschrieben. Die höchsten nördlichen Ketten sind hauptsächlich aus plutonischen Gesteinen zusammengesetzt, während die südlichen aus metamorphischen Gebirgsarten bestehen. Jede Kette hat einen eigenthümlichen Charakter, der einen wesentlichen Einfluss auf seine Physiognomie ausübt. In der Beschreibung werden wir von Norden gegen Süden

von der hohen Tatrakette gegen die niedrigeren Gebirge am Granflusse fortschreiten.

I. Tatragebirge. Diese Kette piramidaler Berge, deren Gipfel sich zum Theil mehr als 8000′ über der Meeresfläche erheben, hat eine von Osten nach Westen verlaufende Richtung; sie ist beiläufig sechs Meilen lang und 1½ bis ½ Meile breit. Sie besteht hauptsächlich aus Granit und Gneiss und einigen anderen untergeordneten Felsarten. Der Granit unterscheidet sich von dem gewöhnlichen durch die eigenthümliche Vertheilung der tombackbraunen Glimmerblätter, die zwischen den deutlichen Körnern von weissem, ausnahmsweise rothem Feldspath und farblosem Quarz so vertheilt sind, dass sie parallele Flächen und eine Neigung zur Schichten-Absonderung andeuten; es ist aber darin zu wenig Glimmer vorhanden, als dass derselbe zu Gneiss würde, und somit bleibt dieser Granit ein Mittelding zwischen beiden Gesteinen, und daher sehr treffend, Granit-Gneiss, benannt wurde. Der Tatragranit hat sehr wenig beigemengte Mineralien: pistaciengrüner Epidot pflegt sich öfters in dünnen Adern zu zeigen; im Fölkathal findet sich gewöhnlicher Granit als Vierundzwanzig-Flächner auskrystallisirt. Metallarme Gänge zeigen sich an mehreren Punkten. Gewöhnlich sind im weissen Quarz eingesprengte Körner von Kupferkies, der sich in Kupferglasur und Malachit umwandelt; auch gediegenes Gold soll vorkommen. An manchen Punkten durchziehen den gewöhnlichen Granit Gänge von grobkörniger rother Varietät desselben. Durch Aufnahme von tombackbraunem Glimmer, geht der Granit unmerklich in Gneiss über, aber gewöhnlich waltet der weisse späthige Feldspath vor, so dass seine Schieferung nicht ausgebildet ist, und nur selten sind davon Aus-

nahmen; am Fusse des Berges Krywan, mitten im gewöhnlichen Gneisse, ist ein mächtiges Lager von porphyrartiger Abänderung. Die im Gneisse erscheinenden Gänge sind etwas reichhaltiger: in der quarzigen Gangart sind Fahlerz und Kupferkies eingesprengt, begleitet von grosskörnigem Spatheisenstein (Dziewiąta Banya, im Koscielsker Thal). Gewöhnlicher Glimmerschiefer zeigt sich nur an der äussersten westlichen Grenze, Talkschiefer aber mitten zwischen den Gneissgebirgen. Es ist eine körnige Abänderung, die selten schiefrig wird, und aus erbsengrossen Körnern von hellgelbem oder grünlichem Talk und farblosem Quarz zusammengesetzt ist. Dieses Gestein bildet den mächtigen Berg Pyszna im Koscielisker Thale; an seinem nördlichen Abhange war ein bedeutenderes Bergwerk auf einem Gange (?) wo Kupferkies und Fahlerz, eingesprengt im weissen Quarze und weissen blättrigen Schwerspath, vorkamen.

Die angeführten Gebirgsarten sind in folgender Weise vertheilt: In dem östlichen Theile herrscht Granit, im westlichen aber Gneiss, aus dem die hohen Granitkuppen, genannt Rohacze, und der Talkschieferberg Pyszna hervorragen; am südwestlichen Ende zieht sich ein schmales Band von Glimmerschiefer. Die Grenze zwischen Granit und Gneiss ist, nahe am Berge Swinica, sehr scharf durch eine Schicht von Liaskalk und von rothem Sandstein bezeichnet, die einen Keil zwischen den plutonischen Gesteinen bildet, und bei der Hebung in diese Lage kam.

Die Thurotzer Alpen liegen mit dem Tatragebirge unter demselben Breitengrade, nur etwa sechs Meilen weiter gegen Westen entfernt, und sind in diesem Zwischenraume durch die Liptauer Kalkalpen verbunden. Die Thurotzer Alpen sind viel niedriger als

das Tatragebirge; sie erheben sich jedoch über die Baumgrenze und ihre Spitzen sind mit Knieholz bedeckt, sie sind also beiläufig 5000′ hoch. Dieses Gebirge liegt auf der Grenze der Thurotzer und Treutschiner Gespannschaft, seine Länge beträgt drei Meilen, die Breite kaum mehr als eine halbe Meile, und erstreckt sich von Osten nach Westen, zwischen der Mündung der Arva und der Waag, wo diese eine Richtung von Süden nach Norden nimmt, bis Streczno. Diese Kette besteht aus Granit, der in der Mitte von Kalkstein und rothem Sandstein bedeckt ist und keinen continuirlichen Rücken bildet. Unter dem Kalkstein erscheint in tiefen Schluchten Granit, der nicht durchbrach. Es ist ein gewöhnlicher körniger Granit mit überwiegendem weissem oder grünlichem Feldspath, und wenig tombackbraunem Glimmer; Quarz ist ganz untergeordnet. Ausser grünem Epidot sind keine anderen Beimengungen bekannt. Auch hier zeigen sich Quarzgänge (Belaer Thal bei Tyerhowa).

Nižne Tatry. Dieses Gebirge ist mit dem Tatragebirge parallel, nur etwas weiter gegen Westen gerückt; sein östliches Ende liegt fast in der Mitte des Tatragebirges, und hat in einiger Beziehung eine entgegengesetzte Zusammensetzung. In seinem östlichen Theile herrschen metamorphische Schiefer, im westlichen plutonische Gesteine vor. Es bildet einen langen, ohne bedeutendere Unterbrechungen in der Richtung von Osten nach Westen gestreckten, sechs Meilen langen, 1½ bis ½ Meile breiten Rücken an der Grenze der Liptauer Gespannschaft. Sein Rücken erhebt sich auf 4500′, die einzelnen Gipfel aber bis 6100′ (Djumbier).

Die das Gebirge zusammensetzenden Gebirgsarten sind folgende:

a) Granit, gewöhnlich grosskörnig; der weisse öfters in grün oder roth übergehende Feldspath ist überwiegend, der Quarz ist farblos, der Glimmer dunkelbraun. Grüner Epidot durchzieht öfters den Granit in dünnen Adern, oder ist selbst hie und da eingesprengt. Ziemlich viele Gänge durchziehen das Gestein in der Richtung von Norden nach Süden. Ihre Gangart ist weisser Quarz oder ein aus kohlensaurem Kalk und Eisenoxydul zusammengesetztes Mineral, in dem eingesprengter Antimonglanz und gediegenes Gold, seltener Kupferkies und Fahlerz sich vorfinden.

b) Gneiss ist gewöhnlich so feinkörnig, dass man seine Bestandtheile kaum erkennt, stets aber sind kleine Feldspathkörner bemerkbar. Metallische Gänge mit Kupferkies und Fahlerz kommen in Jaraba vor.

c) Hornblendegneiss ist aus gleichen Theilen hell- oder dunkelgrün blättriger Hornblende, und weissen Feldspaths von undeutlicher blättriger Textur zusammengesetzt. Dies Gestein ist selten schiefrig. Bauwürdige Lager von Brauneisenstein kommen im Hodrusia-Thal bei Maluczyna vor.

d) Glimmerschiefer, dünnschiefrig, von verschiedenen grünen und grauen Farben; der Glimmer ist überwiegend, der weisse Quarz aber zurückgedrängt.

e) Talkschiefer ist sehr entwickelt und aus sehr vielen Varietäten zusammengesetzt, in denen Talk oder Quarz überwiegt, wovon auch die schiefrige Structur abhängt. Der Talk hat vorwaltend grüne Farben, die von den dunkelsten bis in ganz helle, und sogar in gelbe und weisse übergehen; gewöhn-

lich ist er blättrig, selten körnig. Der farblose Quarz ist gewöhnlich linsenförmig, selten eckig. Zu diesem Gemenge tritt ausnahmsweise tombackbrauner, durch seinen starken Glanz leicht erkennbarer Glimmer hinzu. In den Felsen, die über dem Schlosse von Pohorella, im Gran-Thale hervorragen, sind im glimmerhaltigen Talkschiefer weisse grössere Feldspathkrystalle, porphyrartig eingesprengt.

f) Feldspathfels; grosse, weisse und graue Feldspathkrystalle bilden die Hauptmasse, etwas Quarz und dunkelgrüner, krummblättriger Chlorit sind beigemengt. Diese Gebirgsart ist mit Talkschiefer am Genauesten verbunden, und bildet in ihm mächtige Felsen im Bacuch-Thale.

g) Marmor, feinkörnig, grau, seltener weisslich, ausgezeichnet schiefrig, mit vielen Nebenabsonderungen.

Vertheilung der Gebirgsarten. Petrographisch betrachtet, scheidet der Pass Czertowa Swadba (Teufelshochzeit) diese Kette in zwei Theile; im östlichen herrschen metamorphische Schiefer, im westlichen Granit und Gneiss, und aus diesen sind die höchsten Gipfel zwischen den Bergen Djumbier und Praszywa zusammengesetzt. Granit erscheint am nördlichen Abhange, Gneiss am südlichen. Mehr Verschiedenheit in den Felsarten bietet der östliche Theil des Gebirges; seine Hauptmasse besteht aus Talkschiefer, der in Glimmerschiefer übergeht (Gipfel der Kralowa hola). In mächtigen Massen erscheint der gewöhnliche Gneiss, untergeordnet aber und sporadisch der Hornblenden-Gneiss. Nahe am Dorfe Pohorela, zieht sich ein schmales Marmorband, der an den Talkschiefer grenzt; etwas weiter, am porphyrartigen

Talkschiefer, nahe am Berge Cygan, geht der körnige Marmor unmerklich in dichten Liaskalkstein über.

Herrengrunder Gebirge. Dieses kleine, niedrige Gebirge berührt fast die eben beschriebene Kette am Berge Praszywa. Seine Richtung geht von Nordost nach Südwest, es ist beiläufig zwei Meilen lang, und selten mehr als eine Viertel Meile breit. Es besteht hauptsächlich aus metamorphischen Gesteinen mit sehr verschiedenen Charakteren; unter diesen walten rothe Conglomerate vor, die eine krystallinische Structur annehmen, und zu Talk und Glimmerschiefer werden. Die Conglomerate sind aus Bruchstücken von rothem, verhärtetem Schiefermergel und aus abgerundeten, selten eckigen Quarzstücken zusammengesetzt, die die Grösse einer welschen Nuss erreichen; gewöhnlich pflegen die Mergel die Oberhand zu nehmen, und geben diesem Gestein eine schiefrige Textur. Unmerklich wird der Mergel krystallinisch, seine rothe Farbe verändert sich zugleich in grüne, er wird zu Talk, und es bildet sich ein Uebergang in Talkschiefer oder Talkconglomerat, worin sich öfters eingesprengte Feldspathkrystalle (Herrengrund) zeigen. Die Talkschiefer gehen unmerklich in Glimmerschiefer über, in deren Nähe Granit hervortritt. In den metamorphischen Gesteinen finden sich die berühmten Gruben von Herrengrund und Altgebirge; wo metallische Lager an die Felsarten grenzen, da nimmt das Gestein constant eine krystallinische Structur an, und je weiter davon sie sich entfernen, desto deutlicher tritt die mechanische Zusammensetzung hervor. Diese Lager sind ziemlich zahlreich und verlaufen parallel oder auch auseinander weichend; hauptsächlich bestehen sie aus weissem Quarz oder Spatheisenstein mit Kupferkies und Fahlerz.

Das Zipser-Gömörer-Sohler-Gebirge ist fast ganz aus metamorphischen Schiefern zusammengesetzt, in denen plutonische Gebirgsarten vereinzelt hervorbrechen oder etwas längere Rücken bilden. Es ist die niedrigste, aber zugleich die längste und breiteste Kette, beiläufig 14 Meilen lang und 3 bis 4 Meilen breit; sie erstreckt sich ebenfalls von Osten nach Westen, und fängt mit dem Berge Branisko, an der Grenze der Comitate von Zips und Sarosch an, und zieht sich continuirlich bis zur südlichen Grenze des Sohler-Comitats, dicht bei Neusohl. Zwischen Briesen und Połomka verbinden sich die Gneisse des Gebirges Nižne Tatry mit den Talkschiefern dieser Kette. Schon aus der Ferne erkennt man die Schiefer an ihren langen, sanft gebogenen Rücken, die sich leicht von den geraden des Gneissgebirges des Kohut, oder von den Gabbrogebirge oberhalb Dobschau unterscheiden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieses Gebirge nicht einer einzelnen Hebung ihren Ursprung verdankt, sondern aus mehreren besteht, die sich untereinander kreuzen. Ich werde die darin vorkommenden Gebirgsarten aufzählen und dann ihr Verhältniss gegen einander aufweisen:

I. Metamorphische Gebirgsarten.

a) Talkschiefer ist die herrschende, sehr entwickelte, aus sehr vielen Varietäten zusammengesetzte Felsart. Gewöhnlich herrscht der Talk vor, und bedingt die mehr oder weniger ausgebildete Structur. Fast alle Farben, die diesem Minerale eigen sind, hat auch diese Felsart; am häufigsten sind die grünen Farben, die von den dunkelsten in ganz helle, auch gelbe und weisse verlaufen; häufig sind ebenfalls graue Abänderungen. Der weisse Quarz ist gewöhnlich dem Talk untergeordnet, weit seltener

aber sondert er sich in dünnere Schichten aus; wo er körnig wird, da findet ein Uebergang in Talkconglomerat Statt. Oefters verliert sich der Quarz und es entsteht Schieferkalk, der in sogenannten primitiven Thonschiefer, oder auch in Mergelconglomerat übergeht. An fremden Beimengungen ist der Talkschiefer sehr arm, selten findet sich darin tombackbrauner Glimmer zerstreut; in Rhonitz kommt schwarzer Turmalin vor.

b) Primitiver Thonschiefer. Der Hauptbestandtheil dieser Felsart ist Thonschiefer, mit ausgezeichnetem Seidenglanz auf den Absonderungsflächen; gewöhnlich hat er eine schwarze Farbe; die roth, blau und grün gefärbten Abänderungen haben grosse Aehnlichkeit mit verhärteten Mergelschiefer. Oefters gewinnt er ein krystallinisches Ansehn, wird grünlich und geht in Schiefertalk über. Ausgezeichnet tritt die schwarze Abänderung, bei dem Berge Zeleznik, ohnweit Syrk, die rothe in der Gegend des Jochannisthollen bei Iglo, Wodna Banya bei Kaschau, hervor.

c) Talkconglomerat. Es ist eine sehr interessante Felsart, in der krystallinische Mineralien mit mechanisch gerollten verbunden sind. Abgerundete Quarzstücke von der Grösse einer Erbse bis zu der einer welschen Nuss, und selten einer Faust, sind durch mehr oder weniger grosse Quantitäten von Talkstücken verbunden, die grüne, graue und gelblichbraune Farbe haben. Der Talk schmiegt sich an die abgerollten Quarzstücke, und giebt ihnen eine seidenartige Oberfläche. Schön entwickelt ist diese Felsart am nördlichen Abhange des Dobschauer Berges, Langenberg benannt.

d) Thonschiefer-Conglomerat ist aus verhärteten Thonschiefern und Quarz zusammengesetzt und entspricht ganz dem eben beschriebenen Conglomerat. Die Thonschiefer sind roth und schwarz. Berg Hniletz, Knoll bei Gross-Hniletz.

e) Glimmerschiefer pflegt aus dem Talkschiefer einen unmerklichen Uebergang zu bilden; gewöhnlich hat er verschiedene grüne oder graue Farben, mit mehr oder weniger ausgesprochener Schieferung.

f) Marmor, feinkörnig, schneeweiss, ganz dem Carrarischen ähnlich, aber zur Bildhauerkunst weniger brauchbar, weil er unendlich viele Absonderungen hat, die sich vielfach kreuzen. Der weisse Marmor von Jolcva ist mit Talkschiefer und mit grauem derbem Kalkschiefer auf das Genaueste verbunden. Wo er die erste Felsart berührt, da findet man öfters auf den Absonderungen des Marmors grüne Talkstreifen, auf der andern Seite aber verliert er ganz unmerklich die krystallinische Structur, seine weisse Farbe wird weniger rein, und es entsteht ein Uebergang in grauen Kalkstein. Bei Czetnek sind die Marmore mächtiger entwickelt, aber weniger schön, gewöhnlich von gelber Farbe.

II. Plutonische Gebirgsarten.

g) Granit erscheint in dieser Kette sehr untergeordnet, und beschränkt sich nur auf einzelne Punkte; in jeder Localität trägt er ganz verschiedene Charaktere, und darum muss jede einzeln beschrieben werden. Die kleine Granitparthie von Aranitka ist eine körnige, rothe Abänderung, wo der rothe Feldspath überhand nimmt. Am Berge Solisko, bei Hniletz, ist der Granit grosskörnig mit überwiegendem, weissem verwittertem Feldspath; der Quarz erscheint in kleinen Körnern; brauner Glimmer ist kaum

bemerkbar; gewöhnlich zerfällt er in Grus. Aehnlich dem Beschriebenen, ist der Granit bei Rewuca, der mit Gneiss abwechselt, nur von mehr schmutzig-brauner Farbe. An der Schmölnitzer Kupferhütte ragt mitten aus grauem Talkschiefer eine Kuppe von Talkgranit hervor, wo grauer und glänzender Talk den Glimmer vertritt, und die grossen weissen Feldspathkrystalle verbindet; der Quarz ist gewöhnlich zurückgedrängt.

h) Gneiss ist aus einem Gemenge von weissem Feldspath, gewöhnlichem Quarz und tombackbraunem Glimmer zusammengesetzt; oft ist Feldspath porphyrartig ausgesondert, bedeutender angehäuft, und macht einen Uebergang in Granit (Ochtina). Wo sich Glimmer anhäuft, da pflegen die Schichten dünner zu sein, wo aber Feldspath vorwaltet, da sind sie sehr dick. Fremde beigemengte Mineralien sind unbekannt. Auf dem Abhange des hohen Rückens, oberhalb Rewutza, am Wege, der nach dem berühmten Eisenbergwerk Zeleznik, bei Syrk, führt, sind interessante Verhältnisse zwischen Granit und Gneiss aufgeschlossen. Diese beiden Gebirgsarten wechsellagern mit einander und bilden einzelne Lager von 50 bis 100′ Mächtigkeit. Diese Verbindung beweist, dass sie einen gleichen Ursprung haben. Gneiss ist hier nichts anderes als glimmerreicher Granit.

i) Hornblendengneiss. Weisser Feldspath, wenig Quarz und dunkelgrüne Hornblende bilden das Gemenge, gewöhnlich aber waltet die Hornblende vor, und von ihr erhält das Gestein eine dunkelgrüne, fast schwarze Farbe. Fremde Beimengungen sind unbekannt. Dieses Gestein sondert sich in dicke Schichten ab. Die Hornblende verwittert sehr leicht, und das Gestein wird

braun und sehr mürbe, und zerfällt in eine braue Erde; bei Murany bildet dieses so veränderte Gestein mächtige Felsen.

k) Gabbro. Alle bekannten Varietäten dieser Felsart, angefangen von den krystallinischen, wo die Bestandtheile mit freiem Auge zu erkennen sind, bis zu ganz derben, homogenen Abänderungen, kommen in diesem Gebirge vor. Die krystallinische Varietät ist aus Körnern von dunkelgrüner, blättriger Diallage, und aus weissem, selten röthlichem Saussurit, fast zu gleichen Theilen zusammengesetzt, und hat ein mehr oder weniger ausgesprochenes schiefriges Gefüge. Diese Varietät beschränkt sich nur auf den gedehnten Rücken Langenberg bei Dobschau. Viel entwickelter sind die feinkörnigen und derben Varietäten, in denen die Gemengtheile nicht zu unterscheiden sind, und die nur eine dunkelgrüne Farbe haben. Bei Dobschau zeigt sich eine schöne, hellgrüne oder gelbe Varietät von fasrigem Bruch und schönem Seidenglanze. Rotheisenstein mengt sich öfters bei, und färbt den derben Gabbro roth; manchmal häuft er sich bedeutender an, und bildet bauwürdige Flötze. Auf dem Wege von Gölnitz nach Jäkeldorf und bei Kotterbach, ragt mitten aus dem Talkschieferfelsen Gabbro-Conglomerat hervor. 2 bis 3′ im Durchmesser mächtige Blöcke von gefrittetem Talkschiefer, werden durch homogenen Gabbro verbunden. Diese eingeschlossenen Talkschieferblöcke sind weiss, viel dichter und ganz dem gebrannten Talkschiefer in den Hochofen-Gestellen ähnlich geworden. Der Gabbro muss also als eine flüssig hervorgebrochene Gebirgsmasse betrachtet werden.

l) Serpentin, gewöhnlich derb, selten etwas krystallinisch, von sehr verschiedenen Farben; vom Dunkelgrünen finden sich

Uebergänge bis ins Grasgrüne und Gelbe, zuweilen ins Röthliche. Oefters wird der gemeine Serpentin edel, und dann finden sich eingeschlossene Schnüre von weissem Amiant (Dobschau, Jäckelsdorf). Beigemengte Mineralien sind ziemlich häufig, wie Diallage, grüner Granat. Gewöhnlich ist das Gestein massig, aber im Berge Strmna Prd bei Dobschau, hat er eine schiefrige Textur.

m) Trachyt; im homogenen feldspathartigen Teige sondern sich schwarze Augitkrystalle aus, die öfters sehr angehäuft sind.

Vertheilung der Gebirgsarten. Talkschiefer in allen seinen Modificationen und Uebergängen, waltet in dieser Kette vor; in dem westlichen Theile herrschen die krystallinischen Schiefer, im östlichen Conglomerate und primitiver Schiefer vor. Die Scheide macht die Gneisszunge bei Briesen, die sich von dem Gebirge Nižne Tatry durch den Liaskalk zieht. Ein anderer Charakter ist den beiden übrigen Theilen eigenthümlich; der westliche besteht fast ganz aus krystallinischen Schiefern, ausgenommen den Trachytberg Wepor, der von Norden nach Süden oberhalb Libethen sich erstreckt; in den Conglomeraten des westlichen Theiles brechen auf vielen Punkten verschiedene plutonische Gesteine hervor. Mitten aus einer mächtigen gangartigen Spalte im Talkschiefer und Talkconglomerat, hebt sich der lange Gabbrorücken, zwischen Dobschau und Jäckelsdorf, in der Hauptrichtung der ganzen Kette, die 3 Meilen lang und $1/4$ bis $1/2$ Meile breit ist, hervor. Auf seinen beiden Enden bricht kuppenartig, ähnlich wie Basalt, Serpentin hervor.

Am westlichen Ende bei Dobschau, steigt eine Serpentinmasse aus Talkschiefer, eine andere aus Liaskalk, am Berge

Strmna Prd, hervor; am östlichen Ende, bei Jäckelsdorf, hebt sich Serpentin ebenfalls in zwei Punkten aus dem Liaskalk hervor. Zwei parallele Gneissrücken steigen mitten aus dem Talkschiefer und den mit ihm verbundenen Conglomeraten empor. Es ist das Branisko-gebirge am östlichen Ende der Kette, das sich bis hinter der Phönixhütte endet, und das Kohutgebirge zwischen dem Dobschauer Thale und Ochtina. Ihre nord-südliche Richtung ist, wie die des Wepor, der der Kette ganz entgegengesetzt. Eine Gneissmasse erscheint zwischen Gölnitz und Aranitka. Mitten zwischen metamorphischen Schiefern brechen Granite bei Aranitka, Grossmieletz und am Wege von Rewutza nach Zeleznik hervor; bei der Schmölnitzer Kupferhütte ragt Talkgranit mitten aus schwarzen primitiven Thonschiefer hervor.

Metalllager sind in dieser Kette sehr zahlreich, und scheinen von Gabbro abhängig zu sein. Wo sich diese plutonische Gebirgsart erhebt, da zeigt sich ein ungemein grosser Reichthum an verschiedenartigen Metallagern, und in dem östlichen Theile, wo ausschliesslich Schiefer verbreitet sind, findet sich nur ausnahmsweise, wie bei Libethen, ein bedeutenderes Lager, das in keinem Vergleiche mit der grossen Anzahl der Lager bei Dobschau, Södlar oder Gölnitz steht. Dass die metallischen Lager eine weitere Umwandelung der metamorphischen Gebirgsarten hervorbrachten, dafür sind fast an jedem Punkte Beweise. Wo die Thonschiefer oder ihre Conglomerate alle Kennzeichen eines mächtigen Sedimentes tragen, da werden sie in der Nähe der Metallager mehr krystallinisch, und erhalten am Contacte den Charakter eines rein krystallinischen Minerals. Die schwarzen und rothen Farben des Thonschiefers verwandeln sich in grüne, gelbe und weisse; der undurchsichtige

Thonschiefer wird durchscheinend, und an dünnen Kanten wird er endlich ganz zu Talk. In den Conglomeraten geht derselbe Process vor; die abgerollten Quarzstücke bleiben unverändert, der Thonschiefer aber verwandelt sich in Talk, und wo Talk vorwaltet, bekommt das Gestein krystallinisches Ansehen, wo sich aber Quarz anhäuft, erhält es das Ansehen eines problematischen wässrigen Sediments. Ein schönes Beispiel davon bietet der Berg Knoll, in der Nähe von Iglo, dar. Seine Masse besteht hauptsächlich aus rothem Conglomerat; nähert man sich dem mächtigen Matallager, so sieht man den Thonschiefer brauner und fester werden, dann grün, und im Contacte ist er schwer vom Talk zu unterscheiden. Alles dieses beweiset, dass es die metallischen Lager sind, die die ganze Umwandlung verursacht haben.

Die Mächtigkeit der Lager ist sehr verschieden, sie schwanken von einigen Fuss bis zu einigen Lachtern. Ihre Gangarten bestehen gewöhnlich aus weissem Quarz oder Spatheisenstein; selten vertritt weisser Schwerspath und Ankerit dieselben. Hauptsächlich sind darin Schwefelmetalle zerstreut. Die meisten darunter sind Kupferkies und Fahlerz, seltener Schwefelkies, Antimonglanz, Zinober, Nickelglanz und Kobaltkies. In den oberen Theilen der Lager und auf den Ausgängen erscheinen oxydirte Mineralien, die aus den ersten entstanden sind. Am häufigsten sind Kupferlasur und Malachit, seltener Libethemit, Euchroit, Kobaltblüthe und Antimonoxyd vorhanden. Gewöhnlich verwandelt sich Spatheisenstein in Brauneisenstein in den verschiedensten Varietäten.

Der Gabbro enthält bei Dobschau wahre Gänge von Kobaltkies.

Das Melaphyrgebirge zwischen Maluzyna und Donnersmarkt in der Zips, hat ebenfalls eine Richtung von Osten nach Westen, es erstreckt sich parallel dem Tatragebirge, und liegt zwischen diesem letzteren und dem Nižne Tatry. Es ist eine kaum 2000′ hohe, 4 bis 5 Meilen lange, und selten mehr als $1/_6$ Meile breite Kette. Aus dem rothen, selten grauen oder grünen, bis ins Schwarze sich verlaufendem dichten Feldspathteige, sondern sich weisse Feldspathkrystalle aus. Niemals wurde hier Quarz beobachtet. An manchen Punkten häufen sich bedeutende, grosse Feldspathkrystalle in Tafelform an, und geben dem Gestein ein ganz eigenthümliches Ansehen (südl. vom Orte Schwarz-Waag). An manchen Punkten verwandelt sich der Porphyr in Mandelstein; aus dem dunkelgrauen, fast schwarzen Teige sondern sich erbsengrosse Mandeln von weissem Kalkspath (St. Andre, Horka in der Zips). Ausser Spuren von Bleiglanz sind keine andern Beimengungen bekannt. Am westlichen Ende bei Maluzyna, bricht die Porphyrkette aus mächtigen Kalkalpen, und indem sie in die Zips hineintritt, zieht sie sich mitten durch Kreidesandstein?

Wenig Einfluss haben die Porphyre auf die Kalksteine ausgeübt, vielmehr auf die Sandsteine, die gebrannt, verdichtet und dermassen zerklüftet sind, dass es kaum möglich ist, Handstücke von 4″ zu schlagen. Der Melaphyr hat weder auf die Schichtenstellung der Kalksteine, noch auf die, der Sandsteine einen wesentlichen Einfluss ausgeübt; sowohl gegen die erste Gebirgsart steil gegen Osten einfallend, als gegen die zweite, die sehr wenig gegen Osten geneigt ist. Der Porphyr muss hier aus einer mächtigen Spalte hervorgebrochen sein.

T a t r a g e b i r g e. Gewöhnlicher körniger Granit, zusammengesetzt aus weissem Feldspath, tombackbraunem Glimmer und gemeinem Quarz, ohne fremde Beimengungen, bildet im Lubochnia-Thale, auf einer Strecke von mehr als eine Meile, die höchsten Berge mit der Richtung von Norden nach Süden.

Aehnlicher Granit bildet eine Kuppe oberhalb Rosenberg. An einigen Punkten durchbrechen die liasinischen Kalksteine verschiedene plutonische Gesteine. Bei Hranownitza in der Zips, auf dem Wege in die Gömörer Gespanntschaft, durchbricht grüner Diorit die rothen und grünen Schiefermergel, die untergeordnete Lager im Kalkstein bilden; im oberen Granthale, bei dem Städtchen Sławianska Lipcza, zeigen sich im grauen Liaskalksteine auf zwei Punkten, nämlich im Dorfe Pryboj und im nahgelegenen Hnusnathale, mächtige Gänge von Diorit. Im Thale Lunterowa Dolina bei Telgart, nahe an den Quellen des Granflusses, durchbricht rother Mandelstein denselben; seine Mandeln sind von rothem Apophyllit ausgefüllt. An mehreren Punkten durchbricht grüner Serpentin, so wie auch Basalt, den grauen Kalkstein; bei Dobschau und Jäckelsdorf bei Gölnitz, war es schon erwähnt; weiter gegen Süden, in Krasnohorska bei Rosenau, zeigt sich dies Gestein auf ähnliche Weise gangartig mitten im grauen Liaskalke.

Bei Szczawnitza und Schlachtowa, an der Grenze des Ammonitenkalks und des Fucoïdensandsteins, brechen an mehreren Punkten körnige T r a c h y t e hervor, zusammengesetzt aus dunkelbrauner Hornblende und weissem glasigem Feldspath; selten nimmt das letztere Gestein die Oberhand, und dann ist es gewöhnlich verwittert. Der Trachyt erscheint entweder kuppenartig oder

zieht sich gangartig im Sandsteine fort. An manchen Punkten hat das plutonische Gestein viele eingeschlossene Brocken von rothen und grünen Mergeln, die sich in ein jaspisartiges Gestein verwandeln. Am Berge Jarmuta bei Schlachtowa, ist der schiefrige Fucoïdensandstein in ein glimmerschieferähnliches Gestein verändert. Fast 10 Meilen südlich von Szczawnica, oberhalb des Ortes Gross-Sarosch, besteht der Schlossberg, den eine alterthümliche Ruine krönt, aus einem Trachyt, der dem von Szczawnica ganz ähnlich ist und den Kreidesandstein durchbricht?

Diese beiden Trachyt-Durchbrüche sind wahrscheinlich die letzten nördlichen Ausläufer der grossen Trachytkette zwischen Eperies und Tokay, die wohl passend Hegyalya-Gebirge genannt werden können.

Sienite und Diorite von Teschen; am nördlichen Abhange der Bieskiden, erscheinen sie gangartig oder in vereinzelten Kuppen, mitten im grauen Kalkstein, der dem Fucoïdensandstein untergeordnet ist. Der Kalkstein wird auf mannigfaltige Weise verändert und in krystallinisch-körnigen umgewandelt.

Granit des Berges Lanzkorona bei Andrichow, hat grauen Kalkstein hervorgetrieben, dessen Schichten mannigfaltig gebogen, verändert und sich theilweise über dieselben ergossen. Der Granit enthält viel Quarz und tombackbraunen Glimmer und ist sehr verwittert; der stets verwitterte Feldspath giebt ihm ein fremdartiges Ansehen. Fast in Verbindung mit dieser Hebung, stehen die weissen, durch die Nerinea Pruntrutana characterisirten Kalksteine von Inwald.

Verhältniss der geschichteten Felsarten zu den plutonischen und metamorphischen.

Einen auffallenden Unterschied zeigt der Schichtenbau der Gebirgsarten der Karpathen und der nördlich angrenzenden Länder. Berührt man nur die Karpathen, so findet man durchgehends steil aufgerichtete Schichten mit einer südlichen Neigung, was diesem Gebirge eine scharfe Abgrenzung giebt. In den Karpathen sind die Schichten, mit unbedeutenden Ausnahmen, durchgehends gehoben. Die angrenzenden Jurakalke und die sie bedeckenden Plänerkalke und Mergel, sind fast horizontal geschichtet, oder neigen sich unter einem geringen, 2 bis 5° betragenden Winkel. Demnach sind diese Massen nicht in ihrer primitiven Lage. Die Hochebene, die sich zwischen der Weichsel und Nida hin erstreckt, ist ihrer ganzen Masse nach gehoben, und aus ihr erheben sich wiederum besondere Rücken. Es ist, wenn ich mich so ausdrücken darf, eine continentale Hebung, die auf ähnliche Weise hervortrat, wie die der Skandinavischen Halbinsel in gegenwärtiger Zeit. Bei dieser Hebung sind aber mehrere Berstungen vorgekommen, und so entstanden die von Osten nach Westen langgezogenen Rücken mit vielen Einschnitten und tiefen Spaltenthäler, wie z. B. das Prondnik-Thal bei Pieskowa Skała und Ojców. Das plutonische Gestein tritt hier nirgends hervor, darum ist es unbekannt, welches hebende Gestein dieses Plateau hervorgetrieben hat, vielleicht waren es die rothen quarzlosen Mandelsteine oder Melaphyre, die in der Nähe der Weichsel, westlich von Krakau, in einigen Kuppen erscheinen, bei Poremba,

Alwernia, Schloss Tenczyn bei Krzeszowice und in den Thalschluchten bei Sanka Mienkina und Mloszowa.

In der Schweiz sind die verschiedenen Abtheilungen des Juragebirges, die der bekannten Schichtenordnung vollkommen entsprechen, und in keinem Zusammenhange mit den Alpen stehen, durch eine mehr oder weniger breite Ablagerung von Molasse getrennt; eben so ist es in den Karpathen. Die Jurakalke und die Plänerschichten von Krakau, trennen die subapenninen Sedimente von den steilaufgerichteten Fucoïdensandsteinen, die gegen Süden höhere Rücken bilden, und sich verschiedenartig kreuzen. Nicht nur petrographisch und paläontologisch gleichen die Karpathen den Alpen, sondern auch in dem Baue und in der Richtung der Ketten, und haben dazu ihre localen Eigenthümlichkeiten. Der Theil der Karpathen, der zwischen der Weichsel und dem Tatragebirge eingeschlossen ist, besteht nur aus wässrigen Sedimenten; seine langgezogenen, zum Theil parallelen Sandsteinrücken, bestehen fast nur aus Fucoïdensandstein. In dem südlichen Theile sind die Ketten höher, und zugleich treten in verschiedenen Richtungen plutonische Gebirgsarten hervor. Im Norden, gegenüber dem Tatragebirge, kreuzen sich die langgezogenen Rücken des Fucoïdensandsteins, unter einem fast rechten Winkel. Die östlichen haben eine Richtung von Nord-Nord-West gegen Süd-Süd-Ost, und ziehen sich in parallelen Rücken weit in die östlichen Karpathen; in dem westlichen Theile, oder in den Bieskiden, haben dieselben Fucoïdensandsteine die Richtung von Nord-Ost gegen Süd-West; jedoch ist die erste Richtung, wenn man von Krakau gegen Teschen schreitet, ziemlich wandelbar,

indem sie zwischen Hora 7, 8 bis 10 schwankt. Gegenüber Inwald, zeigt sich zwischen diesen Richtungen eine andere von Osten nach Westen. Alle Fucoïdensandsteine neigen sich unter einem steilen Winkel gegen Süden. Die süd-westliche Richtung erscheint weiter gegen Süden bis hinter dem Tatragebirge; sehr klar ist sie im Arvathale ausgesprochen, und in den mit dem Thale parallelen Liptauer Alpen, die aus Liaskalkstein bestehen, und sich zwischen dem westlichen Ende des Tatragebirges und dem Berge Chocz, in der Liptau, erstrecken. Weiter gegen Süden, zwischen Ballasz und Hermanetz, hat die kleine, aus metamorphischen Gebirgsarten zusammengesetzte Kette, die ich das Herrengrunder Gebirge nennen werde, dieselbe süd-westliche Richtung. In den Liptauer Alpen sind drei verschiedene Sedimente gehoben, nämlich: liasinischer Alpenkalk, Nummuliten-Dolomit und Fucoïdensandstein, alle mit nördlicher Schichtenneigung; die weiter gegen Norden hervortretenden Ammonitenkalke, am Schlosse Arva, kann man zu diesem Durchschnitte zuzählen, da sie ebenfalls eine nördliche Neigung zeigen. Im Herrengrunder Gebirge ist ein ähnlicher Durchschnitt zu beobachten, mit dem Unterschiede, dass hier die hebende Felsart hervortritt, und Alpenkalk und Nummuliten-Dolomit gehoben hat. Diese Richtung entspricht dem 11ten Systeme von Elie de Beaumont; ob aber diese Hebung in dieser Periode Statt fand, dafür sind keine hinlänglichen Beweise, da die Subapenninen-Formation horizontal gehoben erscheint (Wieliczka und Skotniki). Ferner scheint die Hebungslinie von Osten nach Westen, im Tatragebirge und in den parallelen Ketten, wie in Nižne Tatry, im Zipser-Gömörer-Sohlergebirge, im Kalkgebirge oberhalb Czetnek, Joleva

und Rosenau, in den Thurotzer Alpen, ausgesprochen zu sein. Es sind dies die höchsten Ketten, die einen wesentlichen Einfluss auf die Configuration des Karpathengebirges ausgeübt haben. Durch ihre gewaltigen Hebungen sind nicht nur ältere sedimentäre Gebirgsarten hervorgetreten, sondern es brachen auch dieselben hebenden Gesteine aus mächtigen Spalten hervor, und ragen über die ersteren einige Tausend Fuss höher hinauf. In allen diesen Ketten, wo plutonische oder metamorphische Gebirgsarten emporgetrieben sind, zeigen sich vier Glieder der geschichteten Gebirgsarten: als unterstes Glied ruht auf diesen Felsarten der rothe Sandstein, darauf folgt alpinischer Liaskalk, Nummuliten-Dolomit und endlich Fucoïdensandstein. Fast an der Quelle der Gran, liegen auf dem Liaskalke subapenninische graue Thone und Sandsteine.

Alle diese sedimentären Gebirgsarten, fallen nach Norden unter einem sehr steilen Winkel, in gleichförmiger Lagerung. An einer jeden dieser Axen, die aus plutonischen oder metamorphischen Felsarten besteht, fallen die geschichteten Felsarten nicht auf beiden entgegengesetzten Abhängen nach Süden und Norden, sondern nur in letzterer Richtung, und die gegen Norden einfallenden Schichten, berühren die weiter gegen Süden sich erstreckenden, aus plutonischen Gebirgsarten bestehenden Ketten. Dieses ist das allgemeine Gesetz bei der Bildung der Ketten in der Richtung von Osten nach Westen, jede derselben aber hat ihre besonderen Eigenthümlichkeiten, die ich kurz beschreiben werde. Am höchsten hat sich das Tatragebirge erhoben; die Granite und Gneisse ragen 2000 bis 3000′ über die rothen Sandsteine des Liaskalkes empor, die den Granit am östlichen Ende, gegenüber

Keschmark, umgürten, beim Dorfe Zar sich umwenden und continuirlich am nördlichen Abhange bis zum Berge Siwa Skala, oberhalb Zuberetz im Arvaer Comitat, fortziehen. Vor dieser Hebung wurden schon, in süd-westlicher Richtung, die langen Rücken vom Fucoïdensandstein gehoben, deren Schichten sich gegen Süd-Ost neigen. Wo sich diese beiden Hebungen berühren, da bilden die Fucoïdensandsteine einen einspringenden Winkel; ein der älteren Hebung angehörender Theil fällt südlich, der andere nördlich. Dieses Phänomen ist sehr deutlich im Langenthale, welches sich am Fusse der Tatra ausdehnt, wo das lange Dorf Zakopane liegt; horizontale Schichten, wie es Boué in seinem Durchschnitte angiebt, sind hier nicht vorhanden, und diese irrige Ansicht hat ihren Grund wohl darin, dass ein Theil dieser Schichten nach Westen fällt.

Wie gewaltig die Hebung des Tatragebirges war, zeigt das 1½ Meile breite und beiläufig 6 Meilen lange Vorgebirge, zwischen Czorsztyn und Czarny Dunajetz; obgleich die Schichtenneigung des Fucoïdensandsteins das südliche Einfallen beibehalten hat, so ist die ganze Masse später emporgetrieben worden, und je mehr man sich in diesem Vorgebirge dem Tatra nähert, desto höher ist dasselbe. Ausser der krystallinischen Hebungsaxe, brachen Granite und Gneisse als partielle Eruptionen aus dem Alpenkalke hervor, was auf einen gemeinschaftlichen Ursprung dieser beiden Gebirgsarten hindeutet. In der Bergmasse Wielki Upłaz, die aus dem Liaskalke besteht, sich zwischen Kosielsko und Zakopane erstreckt, und sich um mehr als 6000′ erhebt, brechen zwei Mal Eruptionsgesteine hervor; nämlich die Gneisskuppe Czerwony Wirch und die Bergmasse des Małołoncznialk,

die aus einem eigenthümlichen, dem Porphyre entsprechenden Granit, zusammengesetzt ist. Viel ausgedehnter ist der aus feldspathreichem Gneisse und Granit bestehender Rücken, der beiläufig fünf Viertel Meilen lang ist, und sich zwischen den Bergen Małołoncznia̧k und Swinnitza, über den Seen Gonsienitzowe Stawy erhebt. Unendlich viele Uebergänge macht der Gneiss in Granit, indem derselbe entweder überwiegend Glimmer enthält und alsdann schiefrig ist, oder soviel Feldspath, dass es öfters schwer zu entscheiden ist, was man für ein Gestein vor sich hat; gewöhnlich jedoch geht diese Abänderung in Granit über. Diese Gneissgranitmasse ist aus einer mit der Hauptaxe parallelen Spalte im Liaskalke hervorgebrochen, und ruht auf dem Liaskalke, dessen Schichten sich nach Norden neigen; längs dem westlichen Theile des Tychythales von Sydów (eigentlich Wiercicha Dolma von den Einwohnern benannt), sieht man in jedem Spaltenbache die Auflagerung des Gneisses auf dem Kalksteine, der am Sattel Lilijowe genannt, nahe am Berge Swinnitza, sich gegen Norden wendet, und zusammen mit rothem Sandstein, als ein 500′ mächtiges Lager zwischen Granit, erscheint. Diese beiden sedimentären Gesteine sind nicht im mindesten verändert; sie haben ihre Schichtenabsonderungen beibehalten, die unter einem Winkel von 20° gegen Westen fallen, auf dem Granit der Alpe Skrajnia Turnia ruhen, und durch den Granit der Alpe Bieskid bedeckt werden. Auj der Gneissmasse ruhen die vier Glieder der geschichteten Gebirgsarten; hinter ihnen erscheinen auf dem Gneisse nur Liaskalk und rother Sandstein.

Fast in derselben geographischen Breite, etwa sechs Meilen weiter gegen Westen, erheben sich die Thurotzer Alpen, die

nicht nur denselben Bau, wie das Tatragebirge haben, sondern sich auch in derselben Richtung von Osten nach Westen hinziehen.

Der hebende Granitrücken ist in der Mitte durchbrochen, und besteht, gegenüber Tyerhowa, aus Liaskalk und rothem Sandstein; nur in tiefen Schluchten zeigt sich Granit unter dem Kalksteine. Zwischen dem Hauptrücken und Tyerhowa, findet sich eine zweite Hebung, wo das plutonische Gestein jedoch nicht durchbrach, sondern nur in dem mächtige Felsen bildenden Liaskalke des Wratnathales aufgeschlossen ist; auf dem Liaskalke ruhen, in gleichförmiger Lagerung, weisse Kalkconglomerate mit Nummuliten und Fucoïdensandstein.

Der Bau des Gebirges Niżne Tatry, der mit der Tatrakette parallel ist, zeigt mit dieser, ganz gleichen Bau. Die krystallinischen Felsarten haben die vier bekannten Glieder des Flötzgebirges aufgerichtet, und gaben ihnen nördliche Neigung. Die Fucoïdensandsteine machen in der ganzen Liptau die Thalsohle, im östlichen Theile stossen sie an den Gneiss der Tatra, im westlichen an die Liaskalke der Liptauer Alpen. Im westlichen Theile, oberhalb der bekannten Gold- und Antimon-Bergwerken Magurka's, auf dem hohen Rücken, findet sich rother Sandstein, keilförmig im Granite eingeschlossen.

Das westliche Ende der dritten, der Tatra parallelen Kette im Zipser-Gömörer-Sohlergebirge, zwischen Briesen und Neusohl, zeigt einen gleichen Bau.

Die metamorphischen Schiefer haben die drei älteren Sedimente gehoben, und der Nummuliten-Dolomit von Sławianska Lipcza, stösst an die Granite des Niżne Tatrygebirges an. Der Fucoïdensandstein, der sich weiter südlich nicht zeigt, fehlt schon

im ganzen Granthale. Nahe an den Quellen der Gran, bei Zawadka, erscheinen die in nördlicher Neigung aufgerichteten Schichten der blauen Thone und Sandsteine, die der Subapenninen-Formation angehören, und in gleichförmiger Lagerung auf dem Liaskalke ruhen.

Am äussersten östlichen Ende dieser Kette, in der Gebirgsmasse Branisko, ruhen auf den Gneissen rothe Sandsteine und Liaskalke, die die Kreidegesteine berühren, und nicht conforme Lagerungsverhältnisse zeigen. Die Schichten der zwei ersten Glieder, fallen unter einem steilen Winkel nach Norden, der Sandstein aber kaum unter mehr als 5° nach Osten. Weiter nach Westen verschwinden die rothen Sandsteine; die Liaskalke bedecken unmittelbar die metamorphischen Gesteine, und stehen in demselben Verhältnisse zum Kreidesandsteine, wie am Branisko.

Diese vier Ketten sind also nach der Ablagerung der Subapenninen-Formation gehoben; der Richtung nach entsprechen sie dem 12ten Hebungssysteme Elie de Beaumont's. Nördlich vom Tatragebirge, zeigt sich dieselbe Richtung in einigen Rücken der Bieskiden, die ihre Erhebung der allerneuesten Zeit verdanken. In dem niedrigen Vorgebirge, zwischen Wadowice und Gdow, wo der lange Rücken, der sich oberhalb Wieliczka erhebt, und auf dem die Dörfer Biskupize, Siercza, Sygneczów und Babiny liegen, ist der Berg Garbatki besonders characteristisch; von Kossozize anfangend, hat er die Richtung von Osten nach Westen, und kreuzt sich bei Wadowice mit den viel höheren Rücken aus Fucoïdensandstein, die sich gegen Süd-West erstrecken. Auch der lange Rücken oberhalb Wieliczka, besteht aus demselben Sandsteine mit vielen Versteinerungen des Neocomien, und

bedeckt aller Wahrscheinlichkeit nach die tertiären Salzlager von Wieliczka, da dieselben unter dem Fucoïdensandstein in gleichförmiger Lagerung fallen. Beide Sedimente bedeckt eine mächtige Ablagerung von Lehm, der Mammouth-Knochen enthält. Der Lehm bedeckt nicht nur die Mulde von Wieliczka, sondern auch die Hügel die sie nördlich abgrenzen, so wie auch die hohe Abdachung des hohen Rückens, und verliert sich erst bei Mysłenice. Die Erhebung von Osten nach Westen muss also erst nach der Ablagerung des Lehms geschehen sein. Dieselbe Richtung zeigen mehrere Rücken in den Bieskiden, wie z. B. der Berg Lubon, an dessen südlichem Abhange bei Rapka, so wie auch am südlichen Abhange der Babiagoru bei Polhora, salzige Quellen hervorbrechen. Ob das Melaphyrgebirge zwischen Maluzyna und Donnersmark, und das Gabbrogebirge zwischen Dobschau und Gölnitz, die dieselbe Richtung von Osten nach Westen haben, in derselben Zeit gehoben sind, muss unentschieden bleiben, weil die erstere Gebirgskette aus einer Spalte im Kreidesandstein hervortrat, ohne mit jüngeren Sedimenten in Berührung zu kommen, die zweite aber nur mit metamorphischen Gebirgsarten in Verbindung steht. Auf jeden Fall sind dies zwei sehr junge Hebungen, die nach der Kreideperiode erschienen sind.

Endlich, findet sich eine vierte Hebungslinie von Norden nach Süden. Diese Richtung zeigt die kleine Kette, ***Fatra*** genannt, die sich längs dem Thale von Lubochnia erstreckt, und die westliche Grenze zwischen dem Liptauer und dem Thurotzer Comitate bildet. Der Granit hat den rothen Sandstein und Liaskalk gehoben. Dieselbe Richtung haben die Gneissgebirge Branisko und die Kohutalpe, die sich im Zipser-Gömörer-Sohler-

gebirge, in bedeutender Erhebung und mit eigenthümlicher Richtung zeigen, angenommen. Das Braniskogebirge bildet die östliche Grenze der ganzen Kette, und berührt im Osten die Kreidesandsteine des Saroscher Comitat, im Westen dagegen metamorphische Felsarten. Die Kohutalpe bildet einen hohen, langen Rücken zwischen metamorphischen Schiefern. Dieselbe Richtung hat das Trachytgebirge Wepor bei Libethen, das von gleichen Gebirgsarten wie das vorige begrenzt wird.

Die Zeit in der sich die Ketten in der Richtung von Norden nach Süden erhoben, kann hier nicht ganz genau bestimmt werden, da sie aus älteren Sedimenten hervortreten, und keine jüngeren in ihrer Nähe haben. Der Richtung nach entsprechen sie dem 10ten Systeme Elie de Beaumont's, oder dem korsikanischen und sardinischen Systeme.

Wenn wir einen Blick auf die Bildungsweise der Ketten selbst werfen, namentlich auf den Theil der Karpathen, der uns beschäftigt, so bemerken wir, dass sie aus vielen schmalen parallelen Rücken bestehen, die sich mit andern kreuzen, die wieder unter einander parallel sind. Viel höher sind die Ketten im südlichen als im nördlichen Theile, und dieser Höhenunterschied steht mit ihrem Baue im genauesten Zusammenhange. In dem ersten treten die hebenden Gesteine hervor, die Gehobenen sind aufgelehnt; im zweiten aber zeigen sich nur die letzteren. In den Ketten, wo die plutonischen Gebirgsarten aus langen Spalten hervorbrachen, neigen sich die geschichteten Gebirgsarten nach Norden; niemals fallen sie von beiden Seiten des Rückens ab, und die weiter gegen Süden erscheinenden, gehören stets zur nachfolgenden Hebungsaxe. Hinter dem Tatra-

gebirge, sind die Fucoïdensandsteine, durch die Axe des Gebirges Nižne Tatry, mit einem nördlichen Einfallwinkel gehoben, und ebenso verhält es sich mit der dritten Hebung. Diese Art des Baues erklärt die Zusammensetzung der Bieskiden sehr genügend. Sie bestehen ebenfalls aus mehreren langgezogenen Rücken mit der Richtung von Süd-West nach Nord-Ost; ihre Schichten aber fallen unter einem steilen Winkel nach Süden, selten ist die entgegengesetzte Richtung wahrzunehmen. Diese Rücken sind also von plutonischen Gesteinen gehoben, die von Norden wirkten, und den Schichten eine südliche Neigung ertheilten; wo aber die Hebungen zu gewaltig waren, da brachen sie, und ein Theil erhielt eine nördliche Neigung. Nirgends ist das hebende Gestein erschienen, und nur am Fusse dieses Gebirges, wie bei Teschen und Andrychow, durchbrachen gangartig plutonische Gesteine.

Gewöhnlich stellt man sich vor, dass die Rücken und Thäler eines Gebirges, ähnlich dem entstanden sind, wie bei zusammengedrückten Schichten die verschiedenen Windungen, Sättel und Mulden; die ersteren sollen den Rücken, die zweiten den Thälern entsprechen. Jedoch nur ausnahmsweise finden sich in den Bieskiden gewundene Schichten vor; im Allgemeinen aber sind sie ganz gerade und fallen nach Süden, selten nach Norden, ein Beweis, dass die gewöhnliche Vorstellung von der Bildung der Rücken, auf dieses Gebirge nicht anwendbar ist. So wie das Tatragebirge mit seinen parallelen Hebungen, hatten auch die Bieskiden, für jeden Rücken, eine besondere Hebungsaxe.

Erklärung der Durchschnitte.

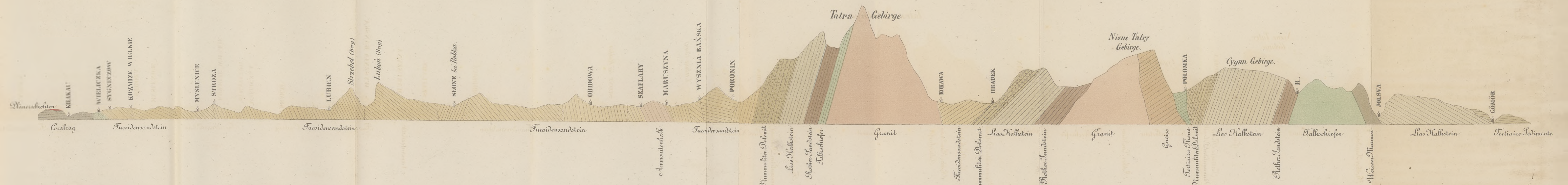
I. Durchschnitt von Krakau bis Gömör, erläutert den Bau von drei parallelen Hebungen: 1) dem Cygangebirge, 2) dem Nižne Tatry, 3) dem grossen Tatragebirge, an denen die Ablagerungen nach Norden fallen; ferner den Bau der Bieskiden, deren Schichten nach Süden fallen, und die nordwärts in den wenig geneigten Juraschichten von Krakau auslaufen.

II. Durchschnitt bei Rogoznick, liefert den Beweis, dass die Schichten des Ammonitenkalks, zwischen dem oberen und unteren Fucoïdensandstein gleichförmig gelagert sind.

III. Durchschnitt von Szent Ivany, liefert den Beweis, dass der Nummuliten-Dolomit mit dem unteren Fucoïdensandstein wechsellagert und auf grauem Liaskalkstein gleichförmig aufgelagert ist.

I.

PROFIL VON KRAKAU ÜBER DIE BIESKIDEN, DAS TATRA GEBIRGE BIS ZUR GROSSEN UNGARISCHEN EBENE BEI GÖMÖR.



Zu ZEUSCHNER'S über das Tatra Gebirge.

Lith. von C. Kray.

Durchschnitt des Ammonitenkalks am Bache Rogozniczek bei Szaftary.

II.



1 *Fucoidensandstein.*

2 *Weisser körniger Kalkstein.*

3 *Rother derber Kalkstein mit Ammoniten.*

4 *Rother Schiefer-Mergel.*

5 *Schwarzer Thon mit Sphaerosiderit-Nieren*

6 *Hellgrauer Kalkstein mit Am. Murchisonae.*

7 *Kalkstein Conglomerat.*

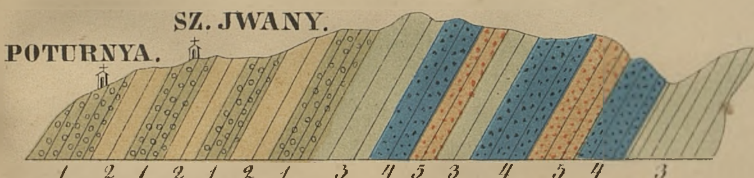
8 *Gelber schiefriger Kalkstein.*

9 *Grauer schiefriger Kalkstein mit Hornstein.*

10 *Grauer Thon mit Schichten von rothem Mergel und Fucoidensandstein.*

Durchschnitt des Nummuliten Dolomit im Thale von Szent Iwany in der Liptau.

III.



1 *Nummuliten Dolomit.*
2 *Brauner schiefriger Sandstein.*
3 *Grauer Lias Kalkstein.*
4 *Körniger Dolomit des Lias.*
5 *Grauer Sandstein.*

Zu **ZEUSCHNER'S** *über das Tatragebirge.*